

ウイルド T2

自動補正機構付き

ユニバーサル・セオドライト

取扱説明書



日本総代理店

シベル機械株式会社

調査機器部

本社	東京都千代田区丸の内3-4-1(新国際ビル)	☎ 03(216)4411
名古屋営業所	名古屋市中区錦1-17-13(名興ビル)	☎ 052(221)7181
大阪営業所	大阪市南区塩町通り4-18(豊田ビル)	☎ 06(271)2431
福岡営業所	福岡市中央区天神1-12-1(福岡東海ビル)	☎ 092(761)0305

ウィルド T 2

自動補正機構付き
ユニバーサル・セオドライト

取扱説明書

T 2 の取り扱いについての一般的注意事項

T 2 を注意深く取り扱い、十分に手入れをしたうえで、測量の方法と技術が T 2 の基本的性能と設計に適合している場合にはじめて、T 2 は能率よく作動いたします。この「取扱説明書」には、T 2 の注意事項と正しい使用方法について詳しく説明してあります。「取扱説明書」は、保管したままでも熟読しておかないと、何の値打ちもありません。

保管 もしできることなら、T 2 は、温度が大きく変化しないで、乾燥していて、ほこりの入らない部屋に保管しておいて下さい。湿気の多い気候のところでは、T 2 は密閉型のケースから取り出しておき、空気が T 2 の周辺を自由に流通するようにしておいて下さい。このようにするのが、白かびや真菌類の成育を防ぐために一番良い方法です。T 2 を長い期間使わないでなければおくと、白かびや真菌類が成育し易くなります。これに対処するには、T 2 をケースから取り出し、熱した空気が流れる戸棚の中に保管しておいて下さい。その戸棚には、電球かヒーターを取り付けておき、棚には隙間を作るか空気孔で換気させておいて下さい。いずれにしても、空気が絶えず流れるように留意して下さい。

極めて寒い地方では、T 2 は使用しないときには暖房した部屋に入れておかないで、カバーを掛けた状態で外気温に当てるようにさせて下さい。このようにすると、T 2 の光学系が蒸気で曇ったり、T 2 の内部に結露が起きるのを避けられるので、測量作業を遅滞なく再開することができます。

点検 野外作業の季節が始まるときに、T 2 は「取扱説明書」に従って点検をしておくべきです。また、場合によっては T 2 の調整を行なう必要が起きるでしょう。このような点検と調整は、野外測量の季節が終わったとき、使用しないでおく間隔が長いとき、または、長い距離の運搬をした後にも、行なうようにお勧めします。このようにすると、T 2 が欠陥を起こしていたための時間の浪費が避けられます。

運搬 鉄道や自動車で長い距離の運搬をするには、T 2 はフォーム・ラバーが詰めてあるプラスチック製運搬用ケース(特注品)に梱包し、ケースは運搬中真直ぐに立てておくようにして下さい。荷馬で運搬するときには、ケースを真直ぐに立てて運搬するように留意し、もしできることなら馬の横側に吊り下げて運搬して下さい。小さい船で水上を運搬するときには、T 2 を入れたケースは船にしっかりと固定させるようにお勧めします。小さい船が転覆した場合に、固定されていない T 2 が行方不明になる公算が大きいです。その他の場合に、T 2 を車輻で運搬するのに一番良い方法は、ひざの上に T 2 を載せておくか、少なくとも毛布の中に T 2 を完全に包んでおいて、強い衝撃を受けないように立てておくことです。

開梱 T 2を開梱するときには、T 2がケースの中でどのように締め付けてあったかを注意深く調べて、覚えておいて下さい。T 2は、鉛直分度盤の付いていない支柱か、ハンドルを握るようにして下さい。T 2は、左手で整準盤の下側を持って、T 2の重量を支えるようにして下さい。

据え付け つぎに、T 2は、前以って据え付けておいた三脚の頭部へ載せて、片手でT 2を握りながら、三脚にねじで締め付けて下さい。くれぐれも締め忘れのないようにして下さい。T 2に着脱式の整準盤が付いていたなら、この整準盤が正規の位置で締め付けてあることを確かめて下さい。つまり、つまみのところの矢印は下側を向いている必要があります。

T 2は、その精度を完全に発揮させるために、温度を平衡させておく必要があります。T 2（保管所または車輛）と外の空気との間に大きな温度差がある場合には、外気温に達するまでT 2をしばらく放置することが必要です。大体の基準として、この平衡に必要な時間数（分）は、℃で表わした温度差に対応しています。たとえば、T 2を+20℃の保管所から取り出して-10℃の外気のところに据え付けた場合には、30分間放置しておくべきです。

梱包 梱包を行なう前に、ケースの基盤に付いているクランプや滑りボルトを締めておき、T 2が取り付けられるように用意しておいて下さい。T 2を片手で握って、三脚の固定ねじを緩めて下さい。T 2を三脚から持ち上げ、ケースの基盤の上に載せ、締め付けて下さい。T 2は、三脚の上にねじを締め付けずに放置しないで下さい。T 2をケースの基盤に締め付けたら、T 2のクランプ類を、あまり力を加え過ぎないようにして締め付け、フードを被せ、固定金具を念入りに締め付けて下さい。いずれにしても、この「取扱説明書」をいつでも熟読することをお勧めします。

以上のようなヒント、すなわち取り扱い説明を良く理解しておいて、簡単な常識を働かせれば、T 2は十分にお役に立ち、長年にわたって性能を完全に発揮させるはずです。

目次

	ページ
1. 装備品	5
1.1 標準装備品	5
1.2 特注付属品	5
2. 技術的データ	8
3. 解説	9
3.1 T 2	9
3.1.1 整準盤GDF 6	9
3.1.2 下部機構	9
3.1.3 アリゲード	10
3.1.4 望遠鏡	11
3.1.5 ケース	11
3.2 三脚	13
4. 取り扱いの説明	13
4.1 三脚の据え付け	13
4.1.1 三脚GST20を使うとき	13
4.1.2 致心式三脚GST70を使うとき	13
4.1.3 一般的なヒント	14
4.2 T 2 の開梱と据え付け	15
4.3 致心と整準	15
4.3.1 下げ振りを使った致心	15
4.3.2 致心用ロッドを使った致心	15
4.3.3 整準	16
4.3.3.1 平盤気泡管を使った整準	16
4.3.3.2 自動補正機構を使った整準	17
4.3.4 光学式求心装置を使った致心	17
4.3.5 ルーフ・ポイントへの致心	18
4.3.6 器械軸の傾斜の測定	18
4.4 合焦と視準	20
4.4.1 レティクルの十字線	20
4.4.2 標的の合焦	20
4.4.3 視準	20
4.5 分度盤の読み取り	20
4.6 水平分度盤のゼロ設定または所要値設定	22
4.7 角度の測定	22
4.7.1 水平角の測定	23
4.7.2 鉛直角の測定	24
4.7.3 スタジア・ヘアーを使った鉛直角の測定	25
4.8 スタジア測量	25
4.9 梱包	26

	ページ
5. 特注付属品	27
5.1 雑品	27
5.1.1 望遠鏡レベル	27
5.1.2 オートコリメーション用接眼レンズ	27
5.1.3 接眼レンズ用ランプ	30
5.1.4 平行平面マイクロメーター	30
5.1.5 補助レンズ	31
5.1.6 標石作業用基台	31
5.1.7 致心用ロッド	31
5.1.8 特注品の接眼レンズ	32
5.1.9 特注品の平盤気泡管	32
5.2 電気による照明	33
5.3 強制致心と標的セット	36
5.4 長さ 2 m のサブテンス・バーGBL	37
5.5 鉛直測定機器	37
5.6 天文観測用の付属品	39
5.6.1 65° までの鉛直角視準用の接眼レンズ用プリズム	39
5.6.2 望遠鏡の接眼レンズ用プリズムのフィルター	39
5.6.3 天頂までの視準用の対角型接眼レンズ	39
5.6.4 接眼レンズ用フィルター	41
5.6.5 ウィルド・ルーロフ式太陽プリズム	41
5.7 点検測定とひずみ測定用の付属品	43
5.7.1 ボール致心装置付き整準盤GDF 4	43
5.7.2 致心用ソケット	43
5.7.3 丸形気泡管	44
5.7.4 致心用ソケットの標的挿入部	44
5.7.5 永久標的ボルト	44
5.8 ウィルド・ジャイロ・アタッチメントGAK 1	45
5.9 ウィルド・ディストマットDI 4 とDI 4 L	45
5.10 ウィルド・レーザー接眼レンズGLO	45
5.11 フォーム・ラバー詰めの運搬用プラスチック・ケース	45
6. 試験と調整	46
6.1 三脚	46
6.2 整準ねじ	47
6.3 平盤気泡管	47
6.4 整準盤または致心用三脚の頭部の丸形気泡管	48
6.5 水平コリメーション誤差	49
6.6 補正機構の誤差（鉛直コリメーション誤差）	51
6.7 光学式求心装置	52
6.8 標的または反射器の保持具GZR 2	53
6.9 致心用ロッド	53
7. 手入れと管理	54

1. 装備品

1.1 標準装備品

注 文
コード

360328	ウィルド・ユニバーサル・セオドライト T 2。360°式。 正像式 金属ケース入り	6.0kg 2.2kg
--------	---	----------------

金属ケース入りの付属品：

296632	2本の刃先と調整用ピン 2本付きねじ回し 1本、 三脚GST20、伸縮脚付き	6.5kg
356117	致心用三脚GST70、伸縮脚付き。 GST70には、T 2は標準盤なしで注文のこと。	8.0kg

三脚の付属品：

三脚の頭部の防護カバー 1個、
下げ振りと六角レンチ入り小袋 1個、

1.2 特注付属品

1.2.1 雑品

315010	三脚GST20とGST70の肩掛け運搬ひも	
212956	致心用ロッド。丸形気泡管付き。cm目盛付きのもの。	
316170	三脚GST20-2。長さ2.5m。伸縮脚付き。	
266862	致心用ロッド。長さ2.5m。cm目盛付き。	
353599	望遠鏡のレベル、合致式気泡管	
366573	望遠鏡の接眼レンズNo.117。18×の倍率用。	
353626	望遠鏡の接眼レンズNo.88。24×の倍率用。	
377802	望遠鏡の接眼レンズNo.53。40×の倍率用。	
175190	オートコリメーション用接眼レンズGOA。差し込み式ランプとケーブル付き（特注によりバッテリー箱）	
246368	対角型オートコリメーション用接眼レンズ。ランプとケーブル付き（特注によりバッテリー箱）。	
304024	内蔵式オートコリメーション用接眼レンズ。負のレティクルG UFA付き（ウィルド社の工場で取り付け）。	
246279	接眼レンズ用ランプ。望遠鏡をコリメーターとして使うためのもの（特注によりバッテリー箱）。	
199886	平行平面マイクロメーターGPM2。釣り合い錘付き。ケース入り。測定範囲10mm。	
217898	補助レンズGVO1。短距離合焦用。ケース入り。	
217895	同上GVO 2。	
217892	同上GVO 3。	
217889	同上GVO 4。	
199900	日除け。望遠鏡の対物レンズ用。	

- 360641 平盤気泡管20"/2mm。トリチウム照明付き（ウイルド社の工場で取り付け）。
- 344316 平盤気泡管10"/2mm。数字付き。トリチウム照明付き（ウイルド社の工場で取り付け）。
- 212285 防雨・防塵カバー、プラスチック製。
- 166688 リュック・サック。T 2 用のもの。
- 316110 プラスチック製運搬用ケース。フォーム・ラバー詰め込み済み。
- 202489 標石作業用基台。致心用ピン付き。
- 200758 整準盤GDF 4。光学式求心装置なし。着脱式基板付き。
- 332200 三脚基台GST 4
 そのほかに、
 ウイルド・ジャイロ・アタッチメントGAK 1
 ウイルド・ディストマツトDI 4 とDI 4 L
 ウイルド・レーザー接眼レンズGLO
 ウイルド三脚コンパスB 3

1.2.2 電気による照明

- 373796 バッテリー箱の照明セット。下記の 5 点を含む。
- 192521 差し込み式ランプ 2 個
- 199896 バッテリー箱 1 個。三脚の脚に吊り下げるもの。
- 198826 接続ケーブル 1 本
- 166877 乾電池 6 個
- 268034 手持ちランプ 1 個。ケーブルとプラグ付き。
 または、
- 373797 照明用セット。耐炎性の装備付き、手持ちランプなし。

1.2.3 強制致心用の装備品

（2 組の標的のトラバース測量に推奨）

標的

精密標的のセット。下記の 4 点を含む。

- 367555 標的板GZT 1
- 360532 保持具GZR 2。平盤気泡管付き。標的とディストマツトの反射器に使うもの。
- 296643 整準盤GDF 6。光学式求心装置付き。
- 368896 ケース。

簡単な標的のセット。下記の 4 点を含む。

- 367555 標的板GZT 1
- 325722 ホルダー受けGRT10。平盤気泡管なし。標的とディストマツトの反射器に使うもの。
- 296643 整準盤GDF 6。光学式求心装置付き。
- 368896 ケース

標的のセット用の電気式照明：

- 368435 反射器
- 199895 ねじ込み式ランプとケーブル
- 199896 バッテリー箱
- 166877 乾電池 6 個
- 365355 ケース (368896の代わりのもの)
または
耐炎性装備のバッテリー箱 (199897)

長距離の視準用のもの：

- 367557 大型標的板GZT 2。標的GZT 1に取り付けるもの。

三脚

- 296632 三脚GST20。伸縮脚付き。
- 356117 致心用三脚GST70。伸縮脚付き。GST70には、標的は整準盤GDF 6 (296643) なしのものを注文のこと。

1.2.4 サブテンス・バー用の装備品

- 196728 サブテンス・バーGBL。長さ 2 m、インバール製。
距離一覧表360°/400 g ーメートル付き。
- 296643 整準盤GDF 6。光学式求心装置付き。
- 199925 粗布製の携帯用カバン。GBLとGDF 6 用。
- 296632 三脚GST20。伸縮脚付き。

または、

- 356117 致心用三脚GST70。伸縮脚付き。
GST70用には、サブテンス・バーは整準盤GDF 6 (296643) なしで注文のこと。

特注により、つぎの電気式照明：

- 200720 バッテリー箱。乾電池 6 個、接続ケーブル 1 本と手持ちランプ 1 個付き。

または

- 374904 バッテリー箱。耐炎性装備済み。乾電池 6 個と接続ケーブル 1 本付き。

1.2.5 鉛直測定用の付属品

- 344250 ウィルド自動天頂鉛直測定器ZL。
- 344299 ウィルド自動天底鉛直測定器NL。
- 201115 天頂・天底求心装置ZBL。整準盤GDF 3 付き(光学求心装置なし)。ケース入り。
- 373760 対物レンズ用ペンタプリズム。釣り合い錘付き、ケース入り。
- 351093 望遠鏡の天頂下げ振り
- 380879 対角型接眼レンズ。望遠鏡と測微鏡に使用するもの。ケース入り。

1.2.6 天文観測用の装備品

- 239732 望遠鏡と測微鏡の接眼レンズ用プリズム
199905 接眼レンズ用プリズムのカラー・フィルター（黒、ブルー、グリーン）
380879 望遠鏡と測微鏡の対角型接眼レンズ。ケース入り。
284836 カラー・フィルター。望遠鏡と対角型接眼レンズ用。黒色。
284835 同上。ブルー。
284834 同上。グリーン。
199909 ウィルド・ルーロフ式太陽プリズム。ケース入り。

1.2.7 ひずみ測定用の装備

- 284938 整準盤GDF4。ボール致心式ピボット付き。整準ねじディスク3枚付き。
192572 致心用ソケット。防護カバー付き。（標石に埋め込むためのもの）
192573 丸形気泡管（上記のソケットをコンクリートの中に鉛直に設置するためのもの）
192571 差し込み式標的
130488 永久標的ボルト（壁などに埋め込むためのもの）

2. 技術的データ

望遠鏡	正像式
倍率。標準接眼レンズのとき	30×
特注接眼レンズ53のとき	40×
特注接眼レンズ88のとき	24×
特注接眼レンズ117のとき	18×
対物レンズの有効径	40mm
100mでの視野	29m
最短合焦距離	2.2m
スタジア定数	100
加算定数	0
気泡管の感度。2mm当たり。	
丸形気泡管	8'
平盤気泡管。標準型のとき	20"
特注品のとき	10"
自動鉛直補正機構	
設定精度	±0.3"
作動範囲	±5'
ガラス分度盤	360°式
目盛の直径。水平分度盤	90mm
鉛直分度盤	70mm
水平と鉛直の分度盤の目盛間隔	20'
光学式マイクロメーターの	
最小目盛間隔	1"

3. 解説

この取扱説明書の中で「正の位置」と「反の位置」という用語が、使われています。「正の位置」とは、鉛直分度盤が望遠鏡接眼レンズの左にあるときのことです。「反の位置」とは、鉛直分度盤がその接眼レンズの右にあるときのことです。

3.1 T 2（最終ページに折り込んである図1を参照）

3.1.1 整準盤 GDF 6

整準盤②は、T 2の基部です。整準盤には、器械軸を鉛直に設定するための整準ねじ②⑥が3本と、地上点の上で致心するための光学式求心装置①が付いています。基台②⑦には、ウィルド製のどの三脚にも共通の中心ねじ山が付いていて、T 2はどのウィルド製の三脚にも据え付けることができます。スプリング板②⑧は、整準ねじを基台の中へ押さえ込みます。丸形気泡管②④を使うと、概略の整準が行なえます。整準盤にT 2が取り付けられていないときは、丸形気泡管と光学求心装置の両方を使って、整準と致心を行なえます。

T 2（およびその他の交換可能な器械）の致心用フランジは、整準盤の皿の中へ正確にはまり、強制致心が行なえます。T 2の基部に付いている3本の植込みボルトは、整準盤の中の孔を突き抜けます。クランプ・ノップ②⑤の矢印が下向きになっていると、植込みボルトがはまっています。T 2は整準盤の中で締め付けてあります。ウィルド社の工場から出荷される時、このつまみは埋め込みねじで「矢印下向き」位置（締め付けてある）にして固定してあります。交換式の強制致心方式を使用する前に、このねじは緩めておくことが必要です。矢印が上側を向くようにつまみを回すと、T 2は整準盤から持ち上げたり、整準盤の中へ載せたりできます（矢印下向きで締め付けてあり、矢印上向きで緩めてある）。

（その他の整準盤も用意しており、光学式求心装置なしで、基台が着脱式で、ボール致心方式のものもあります。）

致心用三脚 GST 70を使用するときには（4.1.2項参照）、T 2は整準盤を含めないで注文して下さい。

3.1.2 下部機構

下部機構とは致心用フランジ、器械軸系統、水平分度盤、関連部分が含まれています。器械軸のスリーブは、致心用フランジにしっかりと接続しており、このフランジは整準盤にはまっています。器械軸の心棒は、アリテードにねじ込んであり、スリーブの内部で回転します。水平分度盤保持部は、器械軸のスリーブの周囲に取り付けてあります。この分度盤は、カバー②③の下側に付いている微動つまみを回すと、回転させることができます。ミラー③は、光を水平分度盤へ向ける働きをします。

電気による照明を使うときには、ミラーは差し込み式のランプと交換する必要があります。ミラーの左側のソケットは、バッテリー箱と接続します。T 2 は内部で配線がしてあり、滑り込みリング式接点がT 2 の下側部分からアリダードまで電流を伝えて、鉛直分度盤を電気により照明します。5.2項参照。

3.1.3 アリダード

アリダードはT 2 の上部機構であり、この部分は器械軸の周りを回転します。望遠鏡と測微鏡は、T 2 の2本の支柱の間の回転軸の上に取り付けてあります。平盤気泡管⑫は、整準、すなわち器械軸の鉛直設定、に使用します。照明ミラー⑨が取り付けられている左側の支柱には、鉛直分度盤と自動補正機構が内蔵されています。電気式の照明を使うときには、ミラーは差し込み式ランプと交換する必要があります。右側の支柱には、マイクロメーターつまみ⑮とHz/V切り換えつまみ⑳が取り付けられています。切り換えつまみのところの赤線が水平になっていると、水平分度盤が測微鏡の接眼レンズ⑬の中に見えます。その線が鉛直になっていると、鉛直分度盤が見えます。水平分度盤は黄色に見えて、鉛直分度盤は白色に見えます。分度盤の読み取りの焦点を合わせるには、測微鏡の接眼レンズ⑬を回して下さい。水平クランプ⑤と水平微動ねじ②②、鉛直クランプ⑧と鉛直微動ねじ⑥は、望遠鏡を標的に合わせるのに使います。鉛直分度盤は、回転軸の周囲を望遠鏡と一緒に回転します。この分度盤には、天頂での0°から360°まで数字が付けてあります。鉛直分度盤の読み取り値は、天頂角です。整準のときに起きる残差が鉛直分度盤の読み取り値に対して与える影響は、自動補正機構によって排除されます。T 2 の左側の支柱に付いている押しボタン（図2）は、自動補正機構（振子式補正装置）の動作を点検するのに使います。このボタンを押すと、鉛直分度盤の目盛線（測微鏡の上側の窓の中に見えるもの）は、互いに離れるように振れ、つぎに元の位置へ滑らかに戻って止まります。これで、自動補正機構が動作していることを、観測者は確かめることができます。目盛線が滑らかに戻らなくて、停止するまでびくびく動く場合には、T 2 は正しく整準がしてありません。

携帯用ハンドル⑫は、T 2 の支柱に取り付けてあります。ある種の付属品、たとえばディストマツト DI 4 L を使う場合、または、対物レンズの付属品を取り付けて「反の位置」と「正の位置」の両方で測定する場合には、このハンドルは取り外しておきます。このハンドルを取り外すには、締め付けねじ⑬を緩め、安全止め金⑪を上側へ押し、ハンドルを滑らせて離して下さい。元に戻すには、ハンドルをガイドの中へ滑り込ませ、締め付けねじ⑬を締めて下さい。

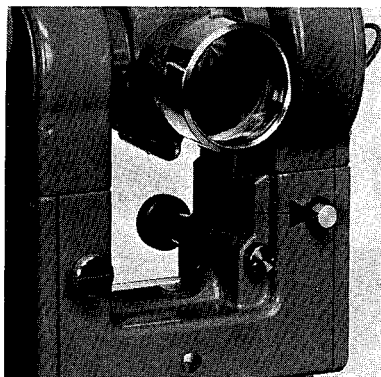


図2：自動補正機構の押しボタン。T2を整準させて、このボタンを押して下さい。
鉛直分度盤の目盛線（測微鏡の上側の窓に見える）は互いに離れるように振れて、つぎに元の位置へ滑らかに戻るはずです。

3.1.4 望遠鏡

望遠鏡は、 360° 反転します。像は正立です。レティクルを合焦させるには、接眼レンズ⑬を回転させます。この接眼レンズにはジオプトリ目盛が付いていて、観測者の眼に合った設定がすぐにできます。パヨネット式リング⑭を左へ1回転させると、接眼レンズは取り外せます。レティクル（図3）の鉛直線の半分は標的を分割するための単線であり、残り半分は標的を挟むための二重線です。100×のスタジア定数を持つスタジア線は、光学式の距離測定のために使います。望遠鏡は、スリーブ⑮で合焦させます。スリーブに付いている矢印は、無限遠の方向を示しています。光学式視準部⑦は、標的へ向けて初めに視準するのに使います。日除け（特注付属品）は、対物レンズの上側に取り付けるものです。標準接眼レンズを使うと、望遠鏡の倍率は30×です。18×、24×、40×の倍率用の特注品の接眼レンズも用意してあります。5.1.8項参照。夜間または地下の作業に電気式の照明を使うときには（5.2項、図14、図15参照）、光学式視準部の下側のレバー⑯を、停止位置まで望遠鏡の対物レンズの方へ押して下さい。これで、鉛直分度盤の差し込み式ランプからの光が、望遠鏡の内部のミラーからレティクルの方へ反射します。

3.1.5 ケース（図4）

ケースには、金属製の基盤とフードが付いています。T2の3個の支持用突起部（図1、④）は、基盤の支柱にはまります。保持用スライドは、支持用突起部の上にはまり、ローレット付きナットで正規の位置に締め

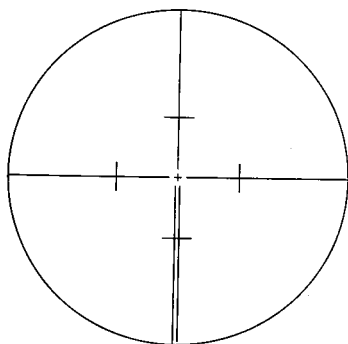


図3：1：100のスタジア線が付いた望遠鏡のレティクル

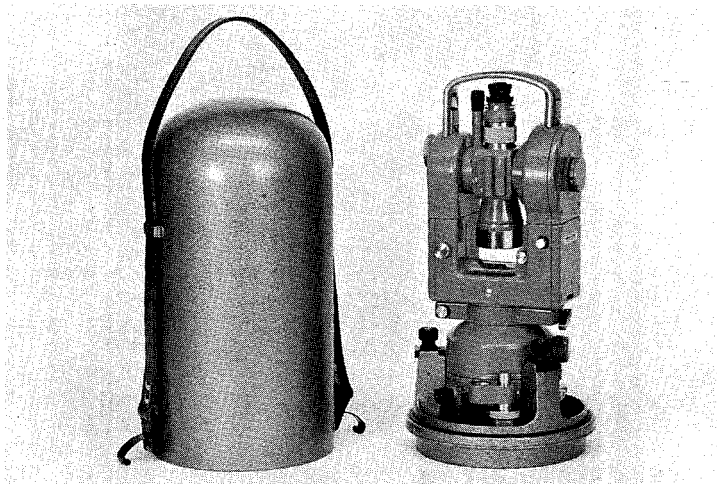


図4：ウィルドT2と金属製ケース

付けます。開梱（4.2項）と梱包（4.9項）の説明を参照して下さい。2本の刃先と2本の調整用ピンが付いたねじ回しは、基盤の中に収納してあります。基盤には、2個のホルダーも収納してあります。電気式の照明を注文された場合には、2個の差し込み式ランプをこのホルダーに保管できます。

3.2 三脚

一般的に、T 2には三脚 GST 20をお勧めします。致心式三脚 GST 70も適しています(4.1.2項)。これらの三脚には、伸縮脚が付いています。ウィルド製のすべての三脚に付いている固定用ねじは同じねじ山が付いているので、必要ならT 2はウィルド製のどの三脚にも取り付けられます。長さ2.5mの三脚 GST 20—2は、交通路、歩行者、低木の茂み、作物などを越えて視準するのに役立ちます。

三脚の頭部には、プラスチック製のカバーが付いています。T 2を取り付けるときは、このカバーは三脚の脚のうちの1本の上部に付いている細孔の中へ引っ掛けておきます。三脚の小袋には、下げ振りと六角レンチが入っています。このレンチは、三脚のねじを締め付けるのに使います(6.1項)。肩掛けひもは、付属品として用意してあります(1.2項)。

4. 取扱いの説明

4.1 三脚の据え付け

まず、三脚のねじがすべて固く締めてあることを確かめて下さい。ゆるいねじは六角レンチで締め付けて下さい(6.1項)。

4.1.1 三脚 GST 20を使うとき

T 2が観測し易い高さになるように、三脚の脚を広げて下さい。三脚の小袋から下げ振りを取り出して下さい。下げ振りのバヨネット式プラグを固定用ねじの中へ差し込み、右へ回して固定して下さい。三脚の頭部の盤が大体水平になるように、また、下げ振りが地上点から2 cm以内に入るように、三脚を据え付けて下さい。三脚の先端部を地面の中へしっかりと押し込んで下さい。先端部が同じ深さまで入らない場合には、脚を伸ばしたり引っ込めたりして、三脚の頭部の盤を水平にさせて下さい。T 2を取り付ける前に、伸縮脚のクランプが固く締めてあるか点検して下さい。

4.1.2 致心式三脚 GST 70を使うとき(図5)

GST 70を使うと、T 2は整準盤なしで使えます(図5)。T 2が観測し易い高さになるように、三脚の脚を広げて下さい。目測で地上点の上に三脚を据え付けて下さい。三脚の先端部を地面の中へしっかりと押し込んで下さい。三脚の中央のねじを緩めて下さい。致心用ロッドの先端を地標の上に載せて下さい。このロッドの丸形気泡管がその設定用の円の中に概略入るようになるまで、三脚の脚を伸ばしたり引っ込めたりして下さい。三脚の頭部の基盤に付いている黒色の止め金を押し下げて、三脚の頭部を三脚の盤の上へ念入りに移して、このロッドの丸形気泡管がその設定用の円の中に正しく入るようにさせて下さい。ロッドの下側部分を180°回転させて下さい。気泡が中心に留まっていなかったら、4.3.2項に説明してあるやり方で進めて下さい。中央のねじを締め付け、伸縮脚

のクランプが締め付けてあるか点検して下さい。T 2 を三脚の頭部へ載せ、旋回式締め付けつまみを「矢印下向き」に回して正規の位置へ固定して下さい。4.3.3.1項の説明に従って、三脚の頭部の3本の整準ねじで整準を行なって下さい。頭部に付いている丸形気泡管は、気泡管が付いていない付属品、たとえばサブテンス・バーの整準を行なうのに使います。致心用ロッドが長過ぎたり短過ぎる場所で据え付けるには、ロッドのねじをゆるめてはずし、致心用には下げ振りを使って下さい。T 2 の回転軸の高さは、ロッドに付いている目盛で読み取ります。4.3.2項と6.9項も参照。

注意事項：致心式三脚を折りたたむときは、その頭部は三脚の頭部の盤に付いている溝付きリングの内側に入っている必要があります。もしそうでないと、ロッドが曲がって、損傷を受けることがあります。

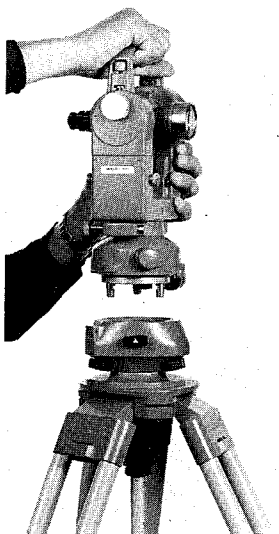


図5：T 2 を致心式三脚 GST70に取り付けているところ。
整準ねじのところの白線はその動きの範囲の中央を示しています。

4.1.3 一般的なヒント

T 2 は、近くの測点まで、三脚に取り付けたまま運搬して差し支えありません。移動させる前に、三脚の中央の固定用ねじが締め付けてあるか、また、クランプ・ノップ②⑤が「矢印下向き」の締め付け位置になっているか、点検して下さい。新しい測点では、三脚の先端部を地面の中へ押し込むとき、T 2 を保持して衝撃や震動を防いで下さい。

滑らかで硬い表面、たとえばコンクリートの上や室内で、三脚の先端部が固定できない場合には、三脚基台 GST4 を使用して下さい。1.2項参照。

4.2 T 2 の開梱と据え付け (図4)

ケースを平らな表面の上に置いて下さい。締め付けフックをゆるめるために、携帯用のひもの端を引き出して下さい。フードを持ち上げて下さい。基盤の支柱の頂部に付いている、3本の黒色ナットを緩めて下さい。3個の保持用スライドを引き出して下さい。T 2 を取り出して、三脚の上へ載せ、片手でT 2 を持ちながら、三脚の固定用ねじでT 2 を取り付けして下さい。この固定用ねじは締めすぎないようにして下さい。ケースの蓋を閉めて下さい。

水平分度盤用の照明ミラー③はT 2 の回転しない下側部分に取り付けてあるので、ミラーが光の方を向いて開くようにT 2 を三脚の上に位置決めして下さい。

T 2 をその精度の限界まで利用したい場合には、つぎの事項に留意して下さい。

1. 暑くて日の当たる天気ときには、T 2 と三脚は傘で日陰に入れて下さい。
2. T 2 と周辺の空気との間に大きな温度差がある場合には、観測を始める前にT 2 が空気の温度に達するようにさせて下さい。大体の目安として、必要となる時間数(分単位)は、℃で表わした温度差に対応します。たとえば、T 2 を+20℃の保管所から取り出して-10℃の外気のところに据え付けた場合には、30分待つようにすべきです。
3. アリゲードと望遠鏡を数回回転させて、ベアリングに潤滑油が均一に分布するようさせて下さい。

4.3 致心と整準

4.3.1 下げ振りを使った致心

穏やかな条件のときには、約±2mmまでの致心に下げ振りを使うことができます。中央の固定用ねじを緩めて、下げ振りが地標の真上にくるように三脚の頭部の盤の上でT 2 を動かして下さい。固定用ねじを締め直して下さい。4.3.3.1項の説明に従って、整準を行なって下さい。

4.3.2 致心用ロッドを使った致心

致心用ロッドは、2個の伸縮部分で構成されています。丸形気泡管が下側の部分に取り付けてあり、全体はバヨネット式プラグから吊り下がり、このプラグは三脚の固定用ねじと接続させます。致心を行なうには、このロッドの先端部を地標の上へ置いて下さい。ロッドの丸形気泡管がその設定用の円の中に大体入るようになるまで、三脚の脚を伸ばしたり引っ込めたりして下さい。三脚の脚を締め付けて下さい。ここで、三脚の

固定用ねじを緩めて、ロッドの気泡が中心に合うようになるまでT 2を三脚の頭部の盤の上で動かして下さい。ロッドの下側半分を180°回転させ、もし気泡が設定用の円の中心に入っていないなくなったら、T 2を三脚の頭部の盤の上で動かして、気泡の位置ずれの半분을補正して下さい。これで、T 2は致心ができたことになります。(気泡が中央の位置に留まっているように、気泡を調整しておくのが望ましいことです。(6.9項参照)。固定用ねじを締め付けて、4.3.3.1項の説明に従って整準を行なって下さい。致心用ロッドを使うと、約±1 mmまで致心を行なうことが可能です。

T 2の回転軸の高さは、このロッドの上側部分で読み取ることができ(1 cmまで)、下側部分の上側の突出部は読み取り用の指標として使えます。この高さは、整準ねじがその動きの中心になっていて、ロッドの先端にT 2と刻銘が付いていれば有効です。(その他の測量器械に使う致心用ロッドは正しい高さを示しません)。

4.3.3 整準

4.3.3.1 平盤気泡管を使った整準

整準を行なうとき、整準ねじを回すと気泡管の気泡が左手の親指の方向へ動くことを覚えておくと、役立ちます。平盤気泡管は、太陽の直射光線に当たらないように防護して下さい。太陽の直射光線により、気泡が逃げることが起こるからです。概略の整準は、丸形気泡管⑳を中心に合わせるのに整準ねじを使って行ないます。それから、つぎのようにして進めて下さい。

1. 水平クランプ⑤を開放にしておいて、平盤気泡管⑳がどれか2本の整準ねじAとBを連結する線と平行になるように、アリダードを回して下さい。AとBを同じだけ、しかも反対方向へ回転させて、気泡を中心に合わせて下さい。
2. アリダードを90°だけ右回りの方へ回して、整準ねじCで気泡を中心に合わせて下さい。
3. アリダードを右回りの方へ90°回して下さい。気泡の位置を記録して下さい。AとBを同じだけ、しかも反対方向へ回転させて、その位置と中央の位置との間で半分の点へ気泡を動かして下さい。
4. アリダードを同じ方向へ90°回転させて下さい。Cを回して、3の段階で得られた平均(半分)の位置へ気泡を設定して下さい。
5. これで、気泡は、アリダードのすべての方向について、この位置に留まっているはずです。もしそうでなかったら、このやり方を繰り返しますが、しかし今度は、3の段階で得られた平均の位置が気泡の中心の位置であるものとして、利用して下さい。

アリゲードのすべての方向について気泡が同じ位置に（必ずしも中心の位置でなくてもよい）留まっていると、T 2 は整準が済んだことになります。気泡が中心の位置に留まっているように、平盤気泡管を調整しておくのが好都合です。調整については、6.3項参照。

4.3.3.2 自動補正機構を使った整準

T 2 の据え付けが非常に安定しているならば、自動補正機構の助けを借りて整準を行なう（すなわち器械軸を鉛直にさせる）ことが可能です。この方法を使うと、約±1"から±2"までの整準が可能です。急勾配の視準をして水平角を測定するとき（たとえば天文の方位角）や鉛直を測定するとき、その方法は特に役立ちます。

平盤気泡管で整準を行ない（4.3.3.1項）、それから、つぎのようにして進めて下さい。

1. アリゲードを任意の位置にして、鉛直クランプ⑧を締め付け、つぎに鉛直分度盤を読み取って下さい。鉛直クランプ⑧と鉛直微動ねじ⑥は、もう一度触れないようにして下さい。（望遠鏡の実際の傾きは重要ではありません）。
2. アリゲードを180°回して下さい。鉛直分度盤を読み取って下さい。1と2の段階で得られた、鉛直分度盤の読み取り値の平均を計算して下さい。ここで、この平均値の分と秒の単位を得るために、マイクロメーター⑮を合わせて下さい。
3. 望遠鏡が任意の2本の整準ねじAとBを連結する線と平行になるまで、アリゲードを回して下さい。測微鏡の上側の窓の中の分度盤の目盛線が合致するようになるまで、同じだけ、しかも反対方向にAとBを非常に念入りに回して下さい。この段階で計算した、鉛直分度盤の平均の読み取り値が設定されるまで、回して下さい。
4. アリゲードを90°回して下さい。分度盤の目盛線が合致するようになるまで、整準ねじCを回して下さい。
5. アリゲードのすべての位置について目盛線が合致するようになるまで、すなわち鉛直分度盤の読み取り値が一定になるまで、繰り返して下さい。

4.3.4 光学式求心装置を使った致心

光学式求心装置は、T 2 を地標の上へ致心させるのに使います。T 2 が地標の上1 mから2 mに設置してあるときは、致心精度は約±0.5mmになります。

方法1：

4.1.1項で説明したように、三脚を地標の上に据え付けて、目測で、小石を落として、または下げ振りを使って、大体の致心を行なって下さい。

T 2 を取り付けて下さい。丸形気泡管④を中心に合わせて下さい。レティクルの十字線の焦点が合うようになるまで、光学式求心装置①の接眼レンズを回して下さい。三脚の固定用ねじを緩め、レティクルの十字線が地標と合致するようになるまで T 2 を三脚の頭部の盤の上で動かして下さい。これを行なうとき、三脚の頭部と一緒に整準盤を回さないで下さい。さもないと、丸形気泡管が乱されるからです。最後に、固定用ねじを締め直して下さい。4.3.3.1項で説明したようにして、整準を行なって下さい。求心装置を通して見て、致心を点検して下さい。もし必要があれば、致心をやり直し、整準をやり直して下さい。レティクルの十字線が地上点と合致したとき、また、平盤気泡管がアリダードのすべての方向について同じ位置に留まっているとき、致心は正しくなっています。

整準盤は、T 2 を取り付けないで、三脚の上に据え付けることができます。整準と致心は、丸形気泡管と光学式求心装置を使って行ないます。

方法 2 :

目測で三脚を地標の上に据え付けて、三脚の先端部を地面の中へ押し込んで下さい。T 2 を取り付けて下さい。光学式求心装置を通して観測し、整準ねじを回してレティクルの十字線を地標に合わせて下さい。ここで、三脚の脚を伸ばしたり引っ込めたりして、丸形気泡管を中心に合わせて下さい。レティクルの十字線は、まだ地標に合っているはずですが、4.3.3.1項の説明に従って整準を行ない、もし必要があれば、方法 1 の説明に従って T 2 を三脚の頭部で動かし致心を調整して下さい。

4.3.5 ルーフ・ポイントへの致心

下げ振りの先端を光学式視準部⑦の中心の小さな点と一直線に合わせると、T 2 は屋根か天井の点から吊り下げた下げ振りの下で致心させることができます。これを行なう前に、携帯用ハンドルは取り外し(3.1.3項)、T 2 は4.3.3.1項の説明に従って整準を行ない、望遠鏡は水平にしておく必要があります(すなわち、鉛直分度盤は90°00'に合わせる。4.5項参照)。ここで、小さな点⑦が下げ振りの先端の真下にくるようになりますまで、T 2 を三脚の頭部の盤の上で動かします(整準盤は回さないこと)。別の方法は、望遠鏡の天頂下げ振りが、5.5項に説明する鉛直測定装置を使うやり方です。

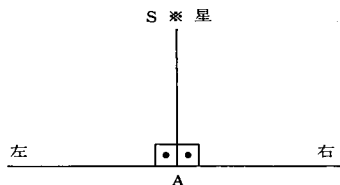
4.3.6 器械軸の傾斜の測定

急勾配の視準のとき、天文観測や精密な建設工事では、T 2 の器械軸の傾斜を測定して、つぎに、水平分度盤の読み取り値に補正を加えるのが、安全なやり方です。

T 2 の器械軸の傾斜は、感度の高い気泡管で従来から測定されています。旧型の T 2 には、跨乗レベルがありましたが、この付属品は自動補正機構付きの新型の発売により製造中止になりました。

そこで、2mmの動きにつき10"の平盤気泡管が、T2の特注付属品として用意してあります（標準の平盤気泡管は、20"/2mm）。この気泡管には、トリチウム照明装置が内蔵させてあり、したがって暗闇でも明るく、目盛は読み取り易いように数字が付けてあります。5.1.9項参照。

しかし、T2の器械軸の傾斜を測定するのに一番容易な方法は、自動補正機構付きの鉛直分度盤を使うことです。



T2がA点にあって、ASが星に対する視準線であると想像して下さい。T2を「正の位置」にし、鉛直クランプを締め付けておいて、ASを90°右の方へ回し、鉛直分度盤の読み取り値 ζ_R を記録し、90°左に回し、もう一度 ζ_L を読み取って下さい。視準線ASに対し直角な器械軸の傾斜I（または、より正確に言えば、傾斜の成分）は、つぎの式で与えられます。

$$I = \frac{\zeta_R - \zeta_L}{2}$$

軸が右の方へ傾いていればIは+で、左の方へ傾いていれば-です。

実例

「正の位置」の読み取り値

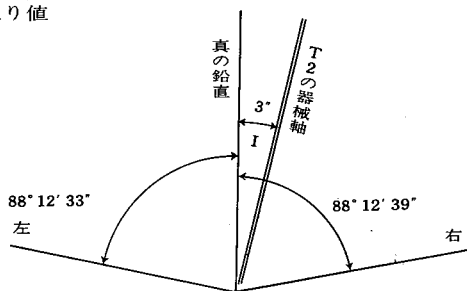
$$\zeta_R = +88^\circ 12' 39''$$

$$\zeta_L = -88^\circ 12' 33''$$

$$2I = +6''$$

$$I = +3''$$

（右側の方へ）



通常の補正值、 $I \tan \beta$ (β は星または標的Sに対する鉛直角)は、Sに対する水平分度盤の読み取り値に加えます。補正值の符号は、 I と $\tan \beta$ の符号によって決まります ($\tan \beta$ は、上昇については+、下降については-です)。

T 2 では、 I はこのようにすると約 $\pm 1''$ まで測定できます。

4.4 合焦と視準

4.4.1 レティクルの十字線

空、または均一の明るさの表面、たとえば壁または紙を望遠鏡で視準させて下さい。レティクルの十字線が鮮明で黒くなるまで、接眼レンズ⑬を回して下さい。ここで、ジオプトリ目盛は、観測者の眼に適合した設定値を示します。後から素早く設定するために、読み取り値を記録しておいて下さい。

4.4.2 標的の合焦

水平クランプ⑤と鉛直クランプ⑧を緩めて下さい。光学式視準部⑦を使って、望遠鏡で標的に視準させて下さい。両方のクランプを締め付けて下さい。望遠鏡の接眼レンズを通して観測し、標的が見えるようになるまで合焦用スリーブ⑬を回して下さい。水平微動ねじ②と鉛直微動ねじ⑥を回して、レティクルの十字線を標的の近くに合わせて下さい。標的の像が鮮明でパララックスがなくなるまで、スリーブを回して合焦を完全に行なって下さい。(観測者が眼をわずかに動かしても、レティクルの十字線と標的との間に動きが見えないようにすべきです)。パララックスがあったら、合焦をわずかに調整して除去して下さい。スリーブのところの矢印は、無限遠の方向を示しています。

合焦は、レティクルの十字線の鮮明度に影響を与えません (4.4.1項)。

4.4.3 視準

水平角について：レティクルの単鉛直線が標的を分割するかレティクルの二重の鉛直線が標的を挟むようになるまで、水平微動ねじ②を回して下さい。

鉛直角について：水平微動ねじ②を回して、レティクルの鉛直線が標的のわずかに左か右にくるようにさせて下さい。つぎに、鉛直微動ねじ⑥を回して、レティクルの水平線が標的に正しく合うようにさせて下さい。

注意事項：微動ねじの最後の回転は、右回り、すなわちスプリングに逆らうようにして下さい。

4.5 分度盤の読み取り (図 8)

昼間の作業については、照明ミラー③と⑨を開いて、光の方に向け、測微鏡の視野が均一に照明されるようにします。夜間または地下では、電気による照明を使って下さい (5.2項)。

測微鏡の接眼レンズ⑮は、分度盤の目盛線（上側の窓）の焦点が合うようになるまで、回して下さい。切り換えつまみ⑯は、必要な分度盤を選ぶために使います。見えている色も、どちらの分度盤を読み取っているかを示します。切り換えつまみのところの赤線が水平になっていると、測微鏡の中の3つの窓は黄色で、水平分度盤の読み取りが行なえます。その赤線が鉛直になっていると、3つの窓は白色で、鉛直分度盤が読み取れます。読み取りの方法は、両方の分度盤について同じです。測微鏡の上側の窓には、分度盤の180°対向する部分の目盛線の像が2つ見えます。この2つの像は、細い線で分けられて見えます。分度盤の実際の目盛間隔は、20'（360°目盛のT2のとき）ですが、目盛線同志の間の合致は10'ごとに起こります。

真中の窓の上側部分には、度の数字が全部見えます。どの数字にも、その下側に三角形の指標が付いています。この指標の下の方に、10分の桁の数字が1列になっていて、360°目盛のT2では、0から5までの数字（00'、10'、20'……50'）になります。

下側の窓には、マイクロメーター目盛が見えます。上側の窓の中の目盛線は10'ごとに合致させることができるので、マイクロメーターの範囲は10'です。1目盛間隔の値は1"です。360°目盛のT2では1目盛の半分（0.5"）を読み取ることもできますが、読み取りが一番近い秒（1"）の桁までだけ行なうべきです。1目盛の10分の1の桁を目測するのは、無意味です。その理由は、この目測に費やす時間があれば、マイクロメーターの設定をやり直して2回目の読み取りができるからです。このような2つの読み取り値の平均値は、10分の1の桁を目測するよりも現実的に即しています。T2の固有の精度を考慮するならば、10分の1を目測するのを試みても、実際には大して役に立ちません。

読み取りのやり方は、360°目盛のT2についてはつぎの通りです。標的を視準してから（4.4.3項）測微鏡を通して観測すると、上側の窓の中の目盛線が合致するように、マイクロメーターつまみ⑮を回して下さい。図8では、マイクロメーターつまみ⑮を回すと、合致がすでに得られて、読み取りは上側から下側へと、つぎのようにして行ないます。度の桁の数字は94°です。三角形の指標の下側の1は、10'を示します。マイクロメーターの読み取りは、2' 44"です。したがって合計は

$$\begin{array}{r} 94^{\circ} \\ 10' \\ 2' 44'' \\ \hline 94^{\circ} 12' 44'' \end{array}$$

これは、実際には直接に読み取れます。

鉛直分度盤は、水平分度盤とまったく同じやり方で読み取れます。鉛直分度盤には、天頂の位置で0、天底の位置で180°の数字が付けてあります。望遠鏡を水平にしておくと、読み取りは「正の位置」で90°で、「反の位置」で270°です。

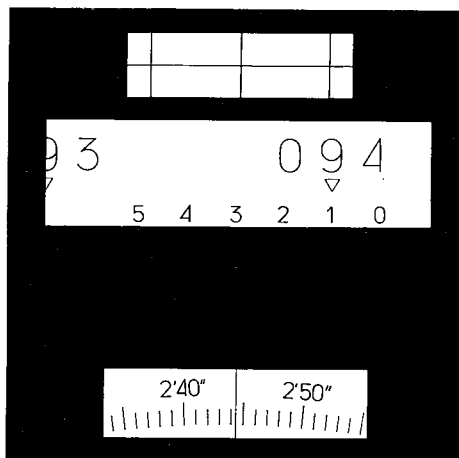


図8：360°目盛のT2の読み取り例。水平または鉛直の分度盤は、94°12'44"。

4.6 水平分度盤のゼロ設定または所要値設定

基準物体（R. O.）に対して水平分度盤の読み取りを0またはその他の必要な値、たとえば既知の方位角に設定することが、普通に行なわれます。

実例：基準物体を視準してから、94°12'44"に設定することが必要であると仮定します。2'44"は、マイクロメーターつまみ⑮を回して、マイクロメーター目盛の指標に向けて設定します。つぎに、カバー⑳を開き、分度盤微動ねじを回して94°が見えてくるようにし、その三角形が数字1(10')の上にくるようにします。最後に、分度盤微動ねじを使って、目盛線ができるだけ正確に合致するようにさせます。これで、読み取り値94°12'44"が設定されたこととなります(図8)。ここで、カバー㉓を閉じて、分度盤が偶発的に移動するのを防ぎます。

4.7 角度の測定

鉛直分度盤が接眼レンズの左側にあると、T2は「正の位置」になっているといわれます。その分度盤が接眼レンズの右側であると、T2は「反の位置」になっています。T2の精度を完全に利用しようとする場合には、「正の位置」と「反の位置」の両方で、角度を測定して下さい。1つの例外は、サブテンス・バーについてです。つまり、両方の標的が同じ距離と高さになっているので、「正の位置」か「反の位置」のどちらか片方だけで夾角を測定すれば十分なときです。

T 2 をその精度の限界まで使用しようとする場合には、つぎのようにするようにお勧めします。

1. 暑い日当りのよい天気のあるときには、T 2 と三脚に日陰を作ってください。
2. T 2 が周辺の空気温度になじむようにさせて下さい。
3. アリゲードと望遠鏡を数回回転させて、潤滑油が均一に分布するようにさせて下さい。

4.7.1 水平角の測定

2 つの標的の間の角度を測定することは、角度測定が一番単純なやり方であり、トラバース測量のとき使われます。2 つの標的だけを視準するので、測定時間が短く、したがって、T 2 の器械軸の鉛直度の残存変化による系統誤差と三脚のねじによる系統誤差は、実際には避けられます。正確な測定を行なうためには、「正の位置」と「反の位置」の両方で観測してその平均値を出すのが、普通です。基準物体に対する読み取り値をゼロまたは既知の方位角に設定してから（4.6項）、つぎの順序で観測します。

正の位置	右回りに旋回させる	左側の標的（基準物体）を観測する
正の位置	右回りに旋回させる	右側の標的を観測する
反の位置	左回りに旋回させる	右側の標的を観測する
反の位置	左回りに旋回させる	左側の標的（基準物体）を観測する

これで、1 対回とします。

より高い精度が必要となる場合には、多くの対回観測をします。2 対回の観測をすると、2 対回目の基準物体への設定は 90° だけ変わります。

4 対回観測する場合には、基準物体に対する設定は大体 0° 、 45° 、 90° 、 135° になるはずですが、言い換えれば、 n 対回観測する場合には、基準物体に対する設定は $180^\circ \div n$ だけ変わります。基準物体に対する設定を変えるときには、分と秒も変える必要があります。

三角測量や極座標の作業（放射法）のとき、1 つの測点から数個の標的を観測するのが普通です。より多くの標的を観測することを除けば、手順は上に説明したのと同じです。別の遠い標的を、基準物体として選んで下さい。その基準物体に対する読み取り値をゼロまたは既知の方位角に設定してから、つぎの順序で観測して下さい。

正の位置	右回りに旋回する	標的 1（基準物体）、2、3、4、5… n を観測する
反の位置	左回りに旋回する	標的 n …… 5、4、3、2、1（基準 物体）を逆の順序で観測する

これで、1 対回を構成します。

もっと高い精度が必要になる場合には、上の説明に従って、分度盤の設定を違ったようにしてもっと多くの対回観測をします。

基準物体に対する半対回ごとに閉合するのが、望ましいかも知れません。この場合には、最初の半対回、つまり「正の位置」で右回りに旋回することは、1（基準物体）、2、3、4、5……n、1（基準物体）になるでしょう。2番目の半対回、つまり「反の位置」で左回りに旋回することは、1（基準物体）、n……5、4、3、2、1（基準物体）になるでしょう。これらの値の平均値を出して、基準物体に対する読み取り値同士の間に差があれば、対回ごとに調整することができます。

平盤気泡管が測定中に変わったら、再調整は半対回観測の終わりに行なうことができますが、半対回観測の途中では行なうことができません。

4.7.2 鉛直角の測定

T 2には、自動補正機構が付いています。押しボタン（図2）で、自動補正機構の動作を点検します。T 2が整準してあれば、鉛直分度盤の目盛線（測微鏡の上側の窓の中に見えるもの）は互いに離れるように振れて、つぎに、ボタンを押すと元の位置へ滑らかに戻ります。これで、観測者は自動補正機構が動作していることを確かめられます。目盛線が滑らかに戻らなくて停止位置までびくびく動く場合には、T 2は正しく整準が行なっておりません。

T 2を「正の位置」にしておいて、鉛直微動ねじ⑥を回してレティクルの水平線を標的に合わせて下さい。ボタンを押して、自動補正機構を点検して下さい。鉛直分度盤を読み取って下さい。T 2はコリメーション・エラーを正しく調整してあると観測者が知っている場合、また、1'の精度が容認できる場合には、「正の位置」だけで測定すれば十分です。正確な測定を行なうためには、「反の位置」へ反転させて、観測を繰り返して下さい。

「正の位置」での読み取り値 A_L は、天頂角 ζ です。「反の位置」での読み取り値 A_R は、 $(360^\circ - \zeta)$ です。鉛直角 β （上向きで+または下向きで-）は、つぎのようにして、鉛直分度盤の読み取り値から導き出すことができます。

$$\beta_L = 90^\circ - A_L$$

$$\beta_R = A_R - 270^\circ$$

$$\beta = \frac{1}{2} (\beta_L + \beta_R)$$

$$\zeta = \frac{1}{2} (A_L - A_R) \quad (360^\circ \text{ は } A_L \text{ に加える必要があります})$$

実例

360°目盛付きのとき

$$A_L = 94^\circ 14' 49'' \quad \beta_L = -4^\circ 14' 49''$$

$$A_R = 265^\circ 44' 51'' \quad \beta_R = -4^\circ 15' 09''$$

$$A_L + A_R = 359^\circ 59' 40'' \quad \beta = -4^\circ 14' 59''$$

$$A_L - A_R = 188^\circ 29' 58'' \quad \zeta = 94^\circ 14' 59''$$

この方法による補正は、自動点検です。 $A_L + A_R$ の合計値は、 $\pm 5''$ 以内でいつも一定になっているべきです。 $A_L + A_R$ と 360° との差は、6.6項の説明に従って調整できるコリメーション・エラーの2倍です。

4.7.3 スタジア・ヘアーを使った鉛直角の測定

精度を高めるために鉛直角を数回測定する必要があるときには、レティクルの2本の水平スタジア線ならびに水平線を、「正の位置」と「反の位置」の両方で使います。上側のスタジア線を使って U_L （「正の位置」）と U_R （「反の位置」）を鉛直分度盤の読み取り値とし、以前と同じように中央のレティクル線を使って A_L と A_R とし、下側のレティクル線を使って L_L と L_R と仮定します。実例では、カッコ内の数字は観測の順序を示しています。天頂角 ξ と鉛直角 β は、つぎのようにして計算します。

$$\xi = \frac{1}{2} (360^\circ + F_L - F_R)$$

$$\beta = 90^\circ - \xi$$

実例

U_L	$86^\circ 18' 56''$	(1)	
L_R	$274^\circ 15' 40''$	(6)	
2ξ	$172^\circ 03' 16''$		
A_L	$86^\circ 01' 47''$	(2)	
A_R	$273^\circ 58' 28''$		
2ξ	$172^\circ 03' 19''$		
L_L	$85^\circ 44' 34''$	(3)	平均値 $= 172^\circ 03' 16.7''$
U_R	$273^\circ 41' 19''$	(4)	$\xi = 86^\circ 01' 38''$
2ξ	$172^\circ 03' 15''$		$\beta = +3^\circ 58' 22''$

すなわち、「正の位置」と「反の位置」では、視野の中の上側のレティクル線を使っていつも観測を開始します。

4.8 スタジア測量

スタジア測量の作業には、「正の位置」で観測するだけで十分です。望遠鏡にはスタジア線（定数100×）が付いていて、鉛直の標尺へ向けて距離を測定するのに使います。この標尺は、下側のスタジア線と上側のスタジア線によって二分される個所を、読み取ります。この2つの読み取り値の間の差は、挟長 I であり、また、水平の視準についてはこの挟長の100倍が T_2 から標尺までの水平距離になります。視準線を傾けた場合には、鉛直角 β を測定して、水平距離 D をつぎのようにして計算します。

$$D = 100 \cdot I \cdot \cos^2 \beta \quad (\beta \text{は鉛直角})$$

$$= 100 \cdot I \cdot \sin^2 \xi \quad (\xi \text{は天頂角})$$

高度差が必要になる場合には、標尺がレティクルの中央の線により二分される読み取り値 Z を記録します。T 2 の回転軸の地上面からの高さ i も、測定します。T 2 の設置場所の地面と標尺の脚との間の高度差 ΔH は、

$$\begin{aligned}\Delta H &= 100 \cdot I \cdot \sin \beta \cos \beta + (i - Z) \\ &= 100 \cdot I \cdot \sin \zeta \cos \zeta + (i - Z)\end{aligned}$$

最初の項 ($100 \cdot I \cdot \sin \beta \cos \beta$) の符号は、上向きについては＋で、下向きについては－です。

計算を簡単に行なうには、 $Z=i$ になるように標尺を視準すると、役に立ちます。スタジア測量計算尺、ポケット計算器またはスタジア測量表(たとえば F. A. Redmond のスタジア測量表) は、補正に役立ちます。

4.9 梱包 (図 4)

ケースを開けて下さい。基盤の支柱の頂部に付いている、3本の黒色ナットを緩めて下さい。3個の保持スライドを引き出して下さい。T 2 のところで照明ミラー③と⑨を閉じて、水平クランプ⑤と鉛直クランプ⑧を緩めて下さい。片手で T 2 を持って、別の手で三脚の固定用ねじを緩めて下さい。T 2 を三脚から持ち上げて、支持用突起部④が基盤の支柱の中にはまるように、T 2 を基盤の中に置いて下さい。支持用突起部④の上に3本の保持スライドがくるように、この保持スライドを押し込んで、3本の黒色ナットを締め付けて下さい。望遠鏡を鉛直に立てて、水平クランプ⑤と鉛直クランプ⑧を静かに締め付けて下さい。フードを被せて、フックが基盤の縁の下側になっていることを確かめて下さい。三脚を折りたたんで下さい。

T 2 が濡れている場合には、念入りに拭いておく必要があります。ケースはなるべく早く開けて、T 2 が乾燥し切るようにさせて下さい。湿った T 2 を密閉したケースの中に入れ放しにしないこと。

5. 特注付属品

5.1 雑品

5.1.1 望遠鏡レベル (図9)

望遠鏡レベルは、水準測量に利用できます。このレベルの感度は、2 mm 当たり 60" です。合致式気泡管の設定精度は $\pm 2''$ で、100 m で ± 1 mm に相当します。

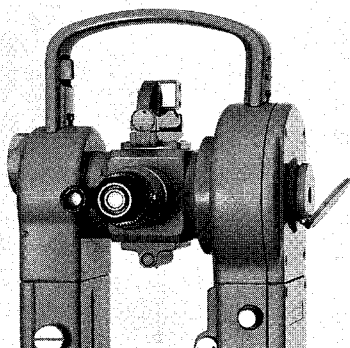


図9：望遠鏡レベル (T2は「反の位置」に、すなわち鉛直分度盤が視準線の右側になっています)。

望遠鏡レベルの取り付け方：望遠鏡を「反の位置」にして下さい。望遠鏡の頂部に付いている光学式視準部⑦を取り外して、その代わりに望遠鏡レベルを取り付けて下さい。

望遠鏡レベルの調整のやり方：T2から約50 m離れたところに鉛直標尺を据え付けて下さい。望遠鏡を「正の位置」にして下さい。マイクロメータがゼロを読み取るように合わせ、つぎに、鉛直微動ねじを回して、鉛直分度盤の読み取りを $90^{\circ}00'00''$ に合わせて下さい。つぎに、レティクルの水平線と標尺が二分される個所を、標尺で読み取って下さい。「反の位置」に反転させて下さい。鉛直分度盤を $270^{\circ}00'00''$ に合わせて下さい。標尺をもう一度読み取って下さい。ここで、鉛直微動ねじを回して、標尺の2つの読み取り値の平均値に（すなわち水平の視準線に）レティクルの水平線を合わせ、つぎに、望遠鏡レベルの調整ねじを回し合致式気泡管の両端が合致するようにさせて下さい。

5.1.2 オートコリメーション用接眼レンズ (図10)

オートコリメーションは、心合わせやひずみ測定のために、光学的工具セッティングや研究室で使われます。オートコリメーション用接眼レン

ズGOAが、普通使われます。対角型オートコリメーション用接眼レンズは、天頂の視準を使ったオートコリメーションのためのものです。T2を永続的にオートコリメーションに使用する場合には、マイナス式レティクル付きのオートコリメーション用接眼レンズGUFAを、望遠鏡に内蔵させることができます。1.2.1項参照。

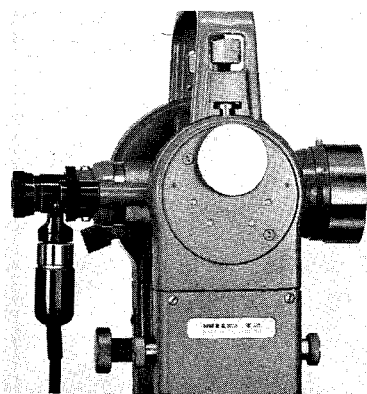


図10：オートコリメーション用
接眼レンズGOA

オートコリメーション用接眼レンズGOAの取り付け方：バヨネット式リング⑰を左回りに回して、標準接眼レンズ⑲を取り外して下さい。ピンが接眼レンズのマウントの中の刻み目にはまるように注意しながら、オートコリメーション接眼レンズを取り付けて下さい。バヨネット式リングを右回りに回して下さい。照明は、オートコリメーション用接眼レンズの差し込み式ランプから取ります。ケーブルをバッテリー箱(5.2項)か4Vのトランスへ接続して下さい。

オートコリメーションの原理：無限遠に合焦させた望遠鏡で、平らなミラーを視準します。このミラーが視準線とほとんど直角になっていると、無限遠に合焦させた望遠鏡からの平行光線は、レティクルの平面上で十字線の鏡像から反射して戻ります。したがって、レティクルもレティクルの反射像も、望遠鏡の視野の中に見えます。レティクルとレティクルの反射像が正確に合致していると——これをオートコリメーションと呼びます——、ミラーは視準線と正確に直角になります。もし合致していないときは、ミラーの角度偏差が測定できます。この測定を行なうには、その視準線について水平分度盤と鉛直分度盤の読み取り値を記録し、つぎに水平微動ねじ⑳と鉛直微動ねじ⑥を回して、レティクルとレティクルの反射像が正確に合致するようにさせ(オートコリメーション)、最後に両方の分度盤をもう一度読み取って下さい。両方の分度盤の読み取り値の間の差から、水平分度盤と鉛直分度盤で、ミラーの角度が視準線と垂直な平面からどのくらい偏差があるかが判ります。

オートコリメーションを使って作業するときには、つぎの事項に留意して下さい。

- ミラーが視準線とほとんど直角になっているときだけ、また、少なくともミラーの一部が光束の中に突き出ているときだけ、オートコリメーションは始めることができます。光束全体がミラーに突き当たるのが、望ましいことです。その理由は、この場合に、レティクルの十字線の反射像が最大の強さになるからです。
- 周辺の光が弱ければ弱いほど、オートコリメーションの条件は良くなります。
- ミラーから望遠鏡の中へ戻って反射してくるレティクルの十字線の像は、望遠鏡が無限遠に合焦させてある場合にだけ、見えてきます。(レティクルの十字線の反射像が鮮明になるまで、合焦用スリーブ⑩を回して、無限遠に合焦を行なって下さい。)無限遠に合焦を行なうと、平行光束が作り出され、したがって、オートコリメーションは距離に左右されません。ミラーは、対物レンズの直前に置いて差し支えありません。
- T 2 とミラーとの間の距離が増加するにつれて、対物レンズの緑色の反射像は小さくなり、見えるレティクル十字線の像の部分も少なくなります。しかし、レティクルの二重の鉛直線の幅によって示される、像の実際の幅は、同じままになっています。有効の最大範囲は、周辺の光により左右されますが、最大50m ぐらいです。

オートコリメーションを行なうのに、2つのやり方があります。用途に応じて、望遠鏡をミラーと垂直に設定するか、それとも、ミラーを望遠鏡の視準線と直角に設定します。

ミラーを固定させておき視準線をミラーと垂直に設定すべき場合には、望遠鏡は、無限遠に合焦を行なっておいて、まずミラーを視準します。オートコリメーション像、すなわちレティクルの十字線の反射像が、望遠鏡を回して探し出せない場合には、T 2 の据え付け位置を調整する必要があります。観測者はT 2 の後ろ側に立って、ミラーの中に対物レンズの緑色の円い像が見えるようになるまで自分の頭を動かす必要があります。望遠鏡の必要な設置位置は、観察者の眼と望遠鏡の最初の位置との間の中間になります。T 2 の据え付け位置は、望遠鏡が必要な位置にくるまで、調整します。望遠鏡で、ミラーをもう一度視準して、鉛直微動ねじと水平微動ねじを回して、レティクルの十字線の反射像がレティクル自体と正確に合致するようにさせます。

もう一つの事例は、ミラーを、またはミラーを取り付けた機械部分を、予め設定した視準線と直角に心合わせさせるべき場合です。この場合には、ミラーを取り付けた物体を回して、レティクルがその反射像と合致するようになるまでその物体を傾けます。

5.1.3 接眼レンズ用ランプ (図11)

接眼レンズ用ランプは、後ろ側からレティクルを照明し、望遠鏡をコリメーターに変えさせます。離れた標的を視準して、望遠鏡を無限遠に合焦させて下さい。バヨネット式リング⑰を左回りに回して、標準接眼レンズを取り外して下さい。ランプのところのピンが接眼レンズのマウントのところの刻み目にはまるように注意しながら、接眼レンズ用ランプを取り付けて下さい。バヨネット式リングを右回りに回して下さい。ランプのケーブルをバッテリー箱(5.2項)か4Vのトランスに接続して下さい。

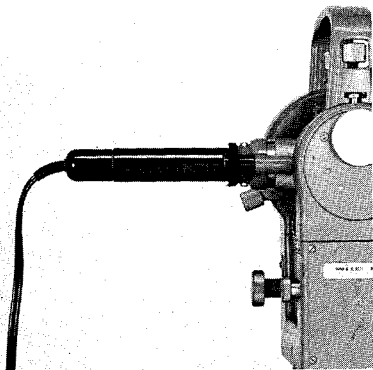


図11：接眼レンズ用ランプ

5.1.4 平行平面マイクロメーター (図12)

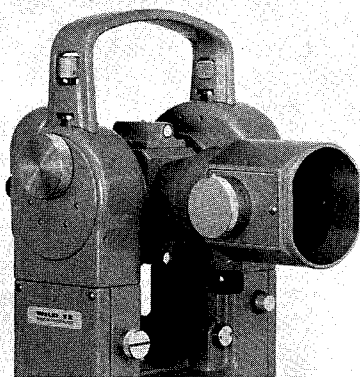


図12：平行平面マイクロメーター。
釣り合い錘が望遠鏡の平衡をとります。

平行平面マイクロメーターは、望遠鏡の対物レンズに取り付けることができ、視準線をマイクロメーターと平行に移動させて視準線からの小さな変位を測定するのに使えます。平行平面マイクロメーターは、目盛りドラムを回して傾斜させることができる平行ガラス板付きマウントで構成されています。このマウントには、互いに90°離れた2個の刻み目が付いています。この刻み目を使うと、マイクロメーターは水平面か鉛直面のどちらかの変位を測定するために位置決めできます。そのほかに、必要がある場合にどの方向での変位も測定できるように、マイクロメーターは対物レンズの周囲で回転させることができます。メートル法のマイクロメーターには10mmの範囲が付いていて（望遠鏡の視準線のどちらの側も5mm）、直接の読み取りは0.2mmまで、目測は0.05mmまで行なえます。釣り合い錘は、接眼レンズの端へ取り付け、望遠鏡の平衡を取るようになっています。

5.1.5 補助レンズ

補助レンズは、望遠鏡の対物レンズに取り付けることができ、通常の最短合焦範囲以内で観測が行なえるようになります。観測を行なっている際に、レンズの位置は動かしてはいけません。短い距離の観測と長い距離の観測を組み合わせるとき誤りの可能性を排除するには、各々の標的を「正の位置」と「反の位置」の両方ですぐに観測することが必要です。現在用意してあるレンズについての合焦範囲は、つぎの通りです。

レンズ名	合焦範囲
GVO 1	2.25～1.14 m
GVO 2	1.15～0.79 m
GVO 3	0.80～0.62 m
GVO 4	0.62～0.51 m

5.1.6 標石作業用基台（図13）

コンクリートの標石または似たような基準点で観測を行なうとき、3本の尖った植え込みボルトが付いた重い標石作業用基台を使うと、安定よい据え付けが確実に行なえます。この基台の致心を行なうには、丸形気泡管が付いた致心のピンをそのハウジングから取り外して、基台の固定用ねじの中へピンを押し込み、ピンの先端部を測標の上へ置いて下さい。つぎに、気泡が中心に合うようになるまで、基台を動かして下さい。ピンの丸形気泡管の点検を行なうには、ピンを180°回して、もし気泡が移動したら、基台をわずかに動かしてその変位の半分を除去して下さい。つぎに、T 2 を基台の上にねじ込んで下さい。

5.1.7 致心用ロッド

4.3.2項と6.9項を参照して下さい。

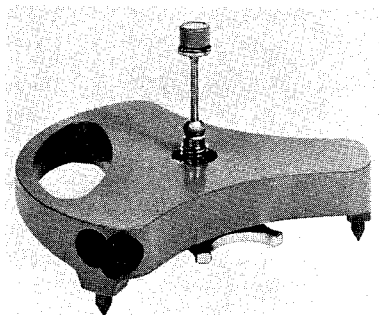


図13：標石作業用基台。
致心用のピンに注
意して下さい。

5.1.8 特注品の接眼レンズ

標準接眼レンズを使うと、望遠鏡の倍率は30×です。18×、24×、40×に使う特注品の接眼レンズが用意してあります。1.2.1項参照。

バヨネット式リング⑰を左回りに回し、標準接眼レンズを取り外して下さい。接眼レンズのところのピンが接眼レンズのマウントのところの刻み目にはまるように注意しながら、特注品の接眼レンズを取り付けて下さい。バヨネット式リングを右回りに回して下さい。

40×に使う接眼レンズNo.53は、光学式工具セッティングと研究室の測定するとき、十分に照明してある標的を視準するときを使うものです。非常に高い倍率により周辺部で像の質がわずかに減衰しても、視野の中心部だけが使われるので、影響はありません。

24×の接眼レンズ88と18×の接眼レンズ117は、低い倍率の方が都合が良い、もやのある条件や熱でゆらめく条件のときのものです。

ほとんどのユーザーの方々にとって、また、ほとんどの用途にとって、30×の標準接眼レンズが一番適していることに留意して下さい。

望遠鏡の接眼レンズ用プリズムには、接眼レンズ53と88が取り付けられません。

5.1.9 特注品の平盤気泡管

2mm当たり20"の平盤気泡管には、トリチウム照明が付いています。夜間の作業、鉱山やトンネル用には、この平盤気泡管は明るいので使えます。

2mm当たり10"の平盤気泡管には、目盛に数字が付いていて、トリチウム照明が付いています。精密な建設工事や天文観測のとき急勾配の視準の精度を改善するための、より感度の高い気泡管です。旧型の跨乗レベルに代わるものです。T2の器械軸を精度高く鉛直に設定したり、器械

5.2 電気による照明 (図14、図15)

Figure 1 shows the upper part of the instrument, which is the telescope and its mounting. Label 30 points to the tripod legs. Label 31 points to the central column of the tripod. Label 32 points to the telescope's objective lens. Label 33 points to the telescope's eyepiece.

- ⑩ 接続ケーブル
- ⑪ 接続ケーブルを T 2 に差し込む
ソケット
- ⑫ 鉛直分度盤とレティクルの照明
用の差し込み式ランプ
- ⑬ 水平分度盤の照明用の差し込み
式ランプ
- ⑭ 三脚に取り付けたバッテリー箱

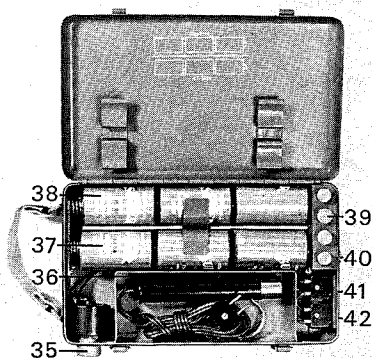


図15：バッテリー箱

- ③⑤ スイッチ兼加減抵抗器のつまみ（T 2 の照明を調整するためのもの）
- ③⑥ ケーブル付きの手持ちランプ
- ③⑦ 回路に接続済みの乾電池 3 本
- ③⑧ 予備の乾電池 3 本
- ③⑨ 予備の電球
- ④⑨ 押しボタン（ソケット防護用のカバーを滑らせるためのもの）
- ④① バッテリーに直結させてあるソケット。手持ちランプ、オートコリメーション用接眼レンズまたは接眼レンズ用ランプに使うもの。
- ④② スイッチ兼加減抵抗器に接続してあるソケット。T 2 の照明用のもの。

電気による照明装備と一緒に納入される、2 個の差し込み式ランプは、T 2 のケースの基盤の中のホルダーに保管しておいて下さい。研磨済みの金属部品は、ランプから抜き出し、電球（4 V、1.4W）をねじってはずし、取り換えておきます。

電気による照明の使い方：照明ミラーを取り外して、2 個の差し込み式ランプ③②、③③と交換して下さい。照明ミラーは、紛失を防ぐために T 2 のケースの基盤の中に保管しておいて下さい。接続ケーブル③⑩を、バッテリー箱の外側のソケット④②に差し込み、同時に、T 2 のソケット④①に差し込んで下さい。手持ちランプをバッテリー箱の内側のソケット④①に差し込んで下さい。スイッチを ON にし、輝度を調整して下さい。視野（レティクル）を照明するには、光学式視準部の下側に付いているレバー（図 1、①④）を対物レンズの方へ、レバーが止まる位置まで動かして下さい。手持ちランプには、スイッチが付いています。

耐炎性のバッテリー箱が用意してあります。この箱には、T 2 の照明に接続するソケットが 1 個だけ付いています。この箱は、キーで鍵を掛けることができますが、このキーは鉱山の中へは通常持ち込みません。

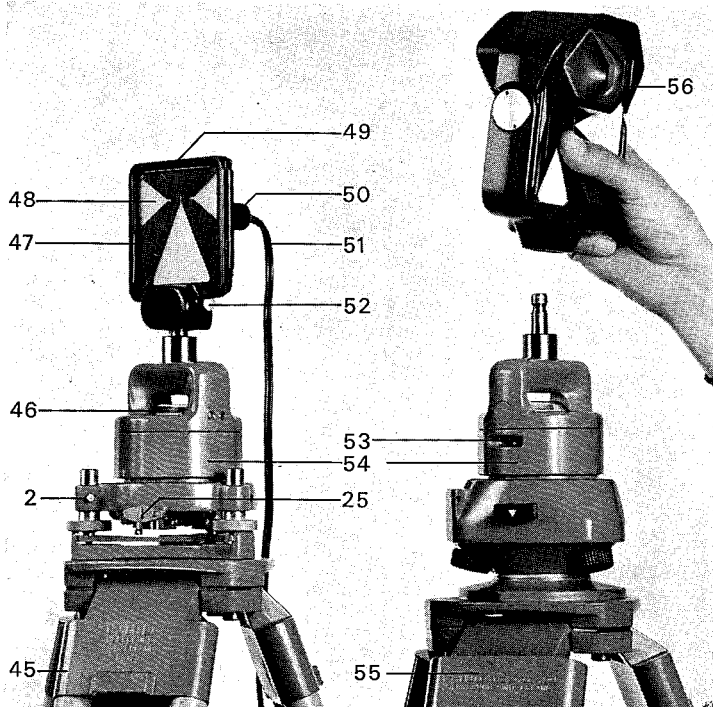


図16：強制致心。精密な標的のセットとディストマットの反射器。

- ② 整準盤 GDF6。光学式求心装置付き。
- ②⑤ クランプ・ノップ。埋め込みねじ付き。矢印下向きで締め付け、矢印上向きで緩んでいます。
- ④⑤ 三脚 GST 20
- ④⑥ 平盤気泡管、2mm 当たり 60"
- ④⑦ 標的板 GZT 1
- ④⑧ 鉛直角用の水平マーク
- ④⑨ 鉛直軸を示す白色の点。ルーフ・ポイントの下側で致心するためのもの。
- ⑤⑩ ねじ込み式ランプ付き反射器
- ⑤⑪ ケーブル
- ⑤⑫ レリーズ・ボタン
- ⑤⑬ ④⑥の調整ねじ
- ⑤⑭ 平盤気泡管付き保持具 GZR 2。標的またはディストマットの反射器を±0.5mm に致心するためのもの。
- ⑤⑮ 致心式三脚 GST 70
- ⑤⑯ 単素子プリズム反射器 GDR 31。ディストマット DI 4 と DI 4 L 用。

注意：簡単な標的セットには、平盤気泡管なしの保持具 GRT 10 を GZR 2 の代わりに使います。図17参照。

5.3 強制致心と標的セット (図16、図17)

短い距離を通して観測するとき、たとえば短い辺を使ってトラバース測量や三角測量を行なうとき、致心誤差を排除するために強制致心を使って作業するようにお勧めします。整準盤を取り付けた三脚は、観測が完了するまで、測点の上に設置したままにします。T2、標的、ディストマットの反射器などは、必要に応じて、整準盤の中で交換します。三脚付きの整準盤は各々の点で1回だけ据え付けを行なうので、この方式で作業が速く行なえるようになります。

少なくとも2本の三脚と2組の標的を余分に使うのが、普通です。1組の標的には、光学式求心装置付き整準盤 GDF6②、保持具、標的板 GZT1④⑦がそれぞれ1個含まれます (1.2.3項参照)。保持具は整準盤に取り付け、旋回式締め付けつまみ⑤を矢印下向きに回して正規の位置で締め付けます (3.1.1項)。リリース・ボタン⑤を押すと、標的板 GZT1 は保持具に取り付けられます。標的板の水平マーク④と、T2の回転軸と、整準盤の皿は高度が同じになります。ディストマット DI4 と DI4 L を使うときには、単素子プリズム反射器 GDR31⑥あるいは GPH1A と GPR1 を保持具に取り付けます。反射器の水平標的マークも、T2の回転軸と同じ高度になります。下げ振りの下で致心を行なうには、標的板の頂部のところに白色の点④⑨が付いています。夜間または地下で標的板 GZT1 を照明させるには、ねじ込み式ランプ付き反射器⑤⑩を取り付けることができます。ケーブル⑤⑪は、バッテリー箱と接続します (5.2項)。

標的のセットには2つの型式があります。つまり、精密な標的のセットと簡単な標的のセットです。1.2.3項参照。相違は、保持具です。

精密な標的のセットは、特に短い距離のとき精密な測定を行なうためのものです。このセットは、保持具 GZR2④⑥に取り付けます。GZR2には、精密な整準を行なうための平盤気泡管④⑥が付いています。GZR2を使うと、標的は地標の上で±0.5mmに致心させることができます。標的板を GZR2 の上に取り付けると、水平マーク④⑧は T2 の回転軸の高度になります。

簡単な標的のセットは、強制致心を都合よく行ないたい場合、また、トラバース測量のとき反復据え付けを避けたい場合に、使います。このセットは、平盤気泡管が付いていない保持具 GRT10に取り付けます。この標的のセットは、整準盤の丸形気泡管を使って整準させます。地標上で2mmまでに致心すればよい場合には、このセットで十分です。水平マーク④⑧を T2 の回転軸の高さに設定するには、GRT10を「T2の線」に設定して下さい (図17)。

1 km以上を通して昼間視準するには、大型標的板 GZT2 (DIN の A4判の大きさ) を標的板の上側に取り付けることができます。大型の標的板を使うと、視界が良いときには8 kmまで視準することが可能です。

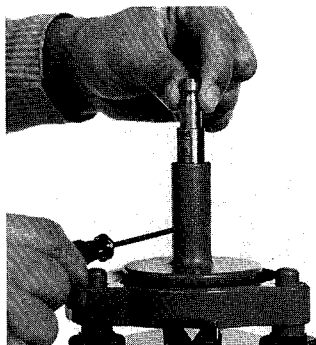


図17：簡単な標的のセットの保持具 GRT 10

標的がT 2 の回転軸の高度になるように設定するには、つぎのように行なって下さい。

ねじ回してねじを緩めて下さい。保持具を必要な高度に設定して、つぎに、ねじが孔の中に見えるようになるまで回して下さい。ねじをもう一度締め付けて下さい。

T 2 の線	= T 2 の全機種について196mm
「長い線」	= 新型T 1、新型T 16について180mm
T 1 の線	= 旧型T 1 Aについて176mm
T 16 の線	= 旧型T 16について167mm

5.4 長さ 2 m のサブテンス・バー GBL

サブテンス・バーは、水平距離の測定に使うものです。T 2 を点Aに据え付けサブテンス・バーを点Bに据え付けておくと、このサブテンス・バーの2 個の標的の間の視差角を測定し、つぎに同封の一覧表で水平距離A Bを見るだけで十分です。夜間または地下の作業には、バッテリー箱が必要になります。各々の標的の背後には、ランプが付いています。サブテンス・バーとT 2 は、整準盤の中で交換させることができます（すなわち、強制致心）。視差角がT 2 を使って4 回測定されると、距離（D）についてつぎの標準偏差（m D）が得られるはずです。

D = 25	50	75	100	125	(m)
m D = ±0.2	±0.6	±1.3	±2.4	±3.7	(cm)

5.5 鉛直測定機器

光学式の鉛直測定には、つぎの機器が使えます。

天頂と天底の鉛直測定器 ZL と NL（図18）

天頂・天底求心装置 ZBL（図19）

望遠鏡の天頂下げ振り（図20）

対物レンズ用ペンタプリズム（図21）

対角型接眼レンズ（5.6.3項）

ZL、NL、ZBLは、単独の器械であり、T2が整準盤の中で強制致心機構を使うのと同じ致心用フランジが付いています。ZL、NL、ZBLは、上方と下方の鉛直測定に使います。T2の整準盤GDF6には光学式求心装置が付いているので、NLおよびZBLは、下方の鉛直測定には光学式求心装置の付いていない整準盤、すなわちGDF3かGDF4と組み合わせて使う必要があります。ZLとNLの鉛直測定精度は1：200000で、ZBLの鉛直測定精度は1：10000です。

望遠鏡の天頂下げ振りは、望遠鏡レベルと同じようにして、「反の位置」にした望遠鏡に取り付けます。この下げ振りは、ルーフ・ポイントの下側で致心するように使います。精度は1：5000です。

対物レンズ用ペンタプリズムは、上方と下方の鉛直測定に使うものです。精度は1：70000です。

対角型接眼レンズ（5.6.3項参照）は、上方の鉛直測定に使うことができます。精度は1：70000です。

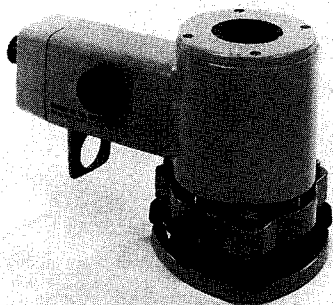


図18：天頂鉛直測定器ZL

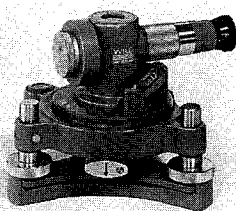


図19：天頂・天底求心装置ZBL

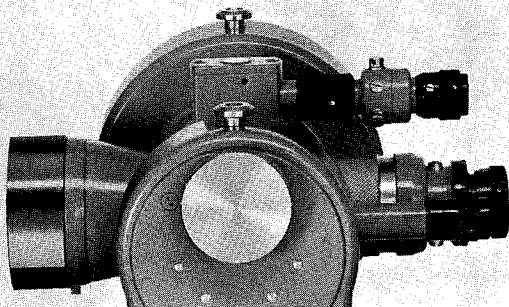


図20：望遠鏡の天頂下げ振り

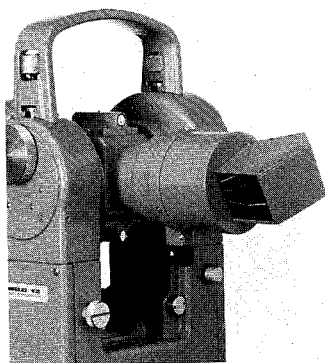


図21：対物レンズ用ペンタプリズム

5.6 天文観測用の付属品

5.6.1 65°までの鉛直角視準の接眼レンズ用プリズム（図22）

望遠鏡の接眼レンズ用プリズムと読み取り接眼レンズ用プリズムは、それぞれの接眼レンズに直接にねじ込んで取り付けます。「正の位置」と「反の位置」を変えるときには、このプリズムは接眼レンズの設定に影響を与えずに回転させることができます。ホルダーは、T2のケースの基盤の中に取り付けることができます。使用しないときは、接眼レンズ用プリズムはホルダーにねじ込んでおきます。

望遠鏡の接眼レンズ用プリズムには、倍率40×用の特注品の接眼レンズ55、および、倍率24×用の特注品の接眼レンズ88は、取り付けられません。

5.6.2 望遠鏡の接眼レンズ用プリズムのフィルター（図23）

太陽または明るい物体を傾斜した位置で視準するには、このフィルターを接眼レンズ用プリズムの上に取り付けることができます。このフィルターは、黒、ブルー、グリーンのフィルターを取り付けて、どれか1枚を使うように位置決めできます。

5.6.3 天頂までの視準用の対角型接眼レンズ（図24）

バヨネット式リング⑰を左回りに回し、標準接眼レンズ⑲を取り外して下さい。ピンが接眼レンズのマウントの刻み目にはまるように注意しながら、対角型接眼レンズを取り付けて下さい。バヨネット式リングを右回りに回して下さい。測微鏡の接眼レンズ⑱をねじって外して下さい。読み取り用対角型接眼レンズを鏡筒に滑り込ませ、小さなレバーで締め付けて下さい。「正の位置」と「反の位置」を変えるときには、対角型接眼レンズは180°回転させます。この接眼レンズは天文観測、鉛直測定、限られた空間での観測に使うものです。

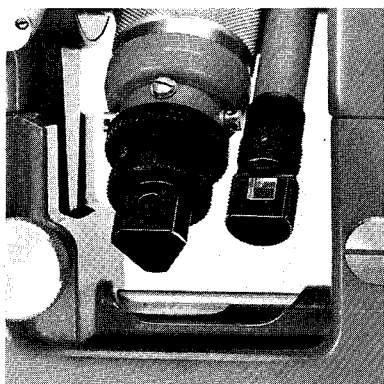


図22： 接眼レンズ用プリズム。
+65°までの急勾配の視準用。

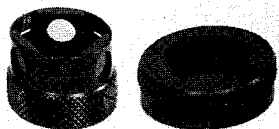


図23： 左側は、望遠鏡の接眼レンズ
用プリズムのフィルター。
右側は、望遠鏡の接眼レンズ
または対角型接眼レンズに使
うフィルター。

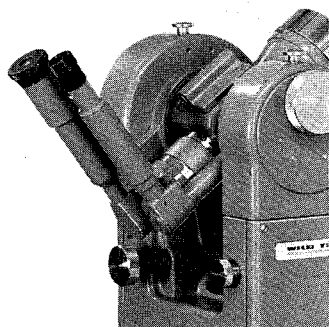


図24： 対角型接眼レンズ。
天頂の視準用。

5.6.4 接眼レンズ用フィルター（図23）

このフィルターは、太陽または明るい物体を観測するために、望遠鏡の接眼レンズまたは対角型接眼レンズの上に滑り込ませます。黒、ブルー、グリーン の 3 種類のフィルターが用意してあります。ホルダーは、T 2 のケースの基盤の中に取り付けることができます。使用しないときには、フィルターはこのホルダーに滑り込ませておきます。

5.6.5 ウィルド・ルーロフ式太陽プリズム（図25、図26、図27）

このプリズムは、対物レンズの上に取り付けると、太陽の中心を直接に観測できます。したがって、太陽の観測が容易になり、より正確に行なえます。太陽の像が 4 個オーバーラップして作り出され、中央に小さなダイヤモンドが残っています。このダイヤモンドは、太陽の中心に相当し、レティクルの十字線と交差します。もやのかかった条件のときには、像がわずかにぼけてきますが、これは視準精度に影響を与えません。

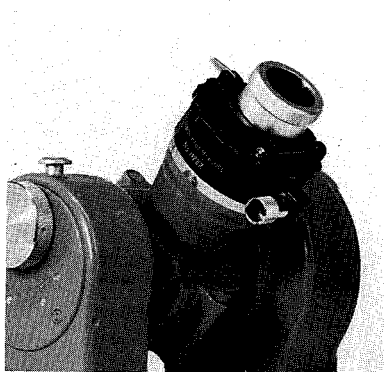


図25：ウィルドT 2 に、ウィルド・ルーロフ式プリズムを取り付けたところ。フォーク状の照準羽根が付いています。

内蔵させてあるフィルターで、観測者の眼は防護されます。通常の接眼レンズ用フィルター（5.6.4項参照）は、必要ありません。かすみがあった天気ときには、内側のフィルターはねじを回して外すことができます（ローレット付きリングを使う）。

プリズムの上部には折りたたみ式の照準羽根が取り付けられており、この照準羽根は望遠鏡の視準方向を決めるのが容易になるように蔭を作り出します。直立しているときは、プリズムはレティクルの十字線と太陽の像を心合わせするように回してから、この照準羽根は回転式マウントを締め付けます。「正の位置」と「反の位置」の両方で観測するとき、望遠鏡

は接眼レンズを通して反転させますが、太陽プリズムには触れないようにして下さい。プリズムは、地上の標的を視準するときには、外側に開いて下げておきます。

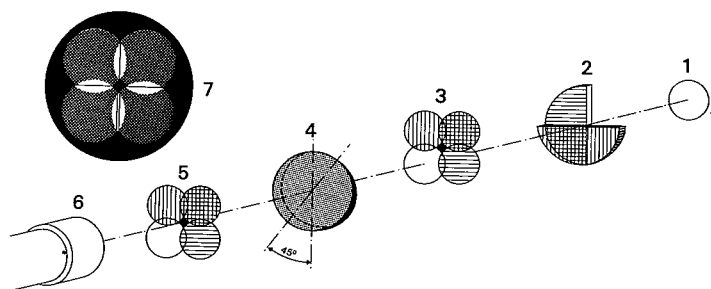


図26：ウィルド・ルーロフ式太陽プリズム。

太陽の像の作られ方。

1. 太陽
2. V字形プリズム
3. 1番目の偏向
4. 二重のV字形プリズム（太陽フィルター）

5. 2番目の偏向
6. 対物レンズ（T2のもの）
7. 視野

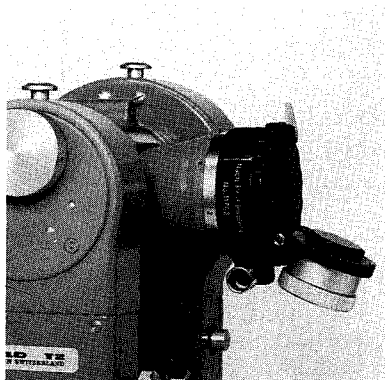


図27：太陽プリズムを外側へ開いたところ。

5.7 点検測定とひずみ測定用の付属品

5.7.1 ボール致心装置付き整準盤GDF4 (図28、図29)

GDF4が標準の整準盤GDF6と違う点は、着脱式の基板が付いていることと、光学式求心装置の代わりに中心ねじ山が付いていることです。このねじ山の中へボール致心装置をねじ込めます。ボール致心を使うと、T2は、100分の数mmの致心精度で、致心用ソケット付きの標石の上へ据え付けることができ、たとえば建物、断層、ダムの点検測定に使えます。基板を取り外すには、小さな黒色の埋め込みねじ（下側に付いているもの）を緩めて、ばね板を横方向へ押し出します(図28)。ここで、ボール致心装置は、整準盤の中へねじ込みます。致心用ボールの側面には、指標線付きの鉛直スライドが2個付いていて、このスライドを使うとT2の回転軸は整準ねじを使っていつも同じ高さに設定できます。ボール致心装置は、使用しないときには、T2のケースの基盤の中のホルダーへねじ込んでおきます。

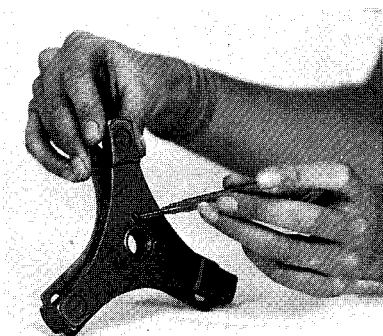


図28：整準盤GDF4。着脱式基盤は付いていますが、光学式求心装置は付いていません。

埋め込みねじを緩めて、ばね板を横方向へ押し出すと、基盤を外せます。

ボール致心による据え付け中に整準ねじの先端を防護するには、整準ねじの円板を各々の整準ねじの下で標石の上に載せます。この円板は、T2のケースの基盤の中のホルダーに収納させてあります。

5.7.2 致心用ソケット (図30)

致心用ソケットは、標石の中に埋め込みます。このソケットの孔は、致心ボールが正確にはまり込むようになっています。ソケットの中にほこりが入るのを防ぐためには、ソケットを使用しないとき防護カバーをねじ込んでおきます。

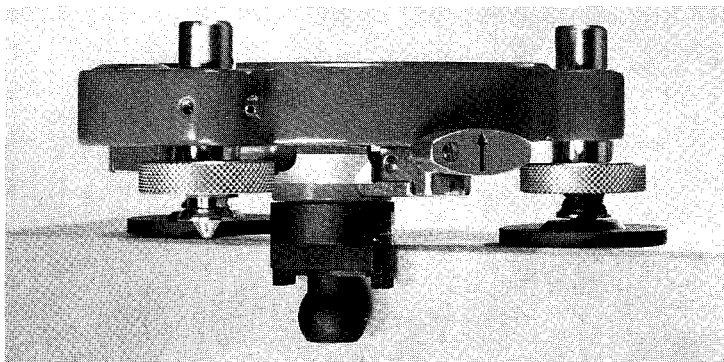


図29：ボール致心装置付きの整準盤 GDF 4。整準ねじの円板にも注目して下さい。

5.7.3 丸形気泡管（図30）

丸形気泡管挿入部は、致心用ソケットの孔の中へ正確にはまり、コンクリートがまだ固まらない間に孔を鉛直に設定するのに使います。

5.7.4 致心用ソケットの標的挿入部（図30）

致心用ソケットの標的は、致心用ソケットの孔の中に正確にはまり、どの方向にも向けられるように回せます。標的は、黒い背景に白色の同心円が付いていて、約300mまでどの範囲でも視準が行なえます。同心円の中心は孔の軸の中に入っているのので、標的を正確に心合わせする必要がありません。

5.7.5 永久標的ボルト（図30）

このボルトは、永久標的として、建築物、ダムの壁、岩などに埋め込みます。標的の模様は、5.7.4項で説明した致心用ソケットの標的に付いているものと同じで、精度を損なうことなしに斜めの視準が行なえます。



図30：左から右へ。防護カバー付きの致心用ソケット、丸形気泡管、致心用ソケットの標的挿入部、永久標的ボルト。

5.8 ウィルド・ジャイロ・アタッチメント GAK 1

地上または地下で、ウィルド・ジャイロ・アタッチメント GAK 1 は、わずか20分の操作時間で、また、1分か2分の簡単な計算をするだけで、 $\pm 20''$ 以内で真北を測定できます。ジャイロは、独立した方位角測定、トラバース測量のときの方位角の点検、方位角を地下の作業所への移送に使うことができます。特殊なブリッジは、T 2 の支柱の上に永続的に取り付けの必要がありますが、これによってT 2 は、ジャイロを取り外した後に普通の作業に使用するのが妨げられません。

5.9 ウィルド・ディストマット DI 4 L

T 2 は、ディストマット DI 4 L と組み合わせると、高い精度を持った距離・角度測定機器になります。距離測定範囲は5000 m で、精度は $\pm 5 \text{ mm} + 5 \text{ ppm}$ です。角度測定のパフォーマンスは1"です。距離、水平角、鉛直角は、数秒で測定できます。鉛直角を入力させると、水平距離と高度差が表示されます。水平角を入力させると、極座標が判ります。測定の標準偏差も表示されます。読み取り値は、メートルからフィートの単位へ切り換えることができます。杭打ち測量には、トラッキング・モードが使えます。T 2 と DI 4 L は、エレクトロ・タキオメーターとして、あらゆる種類の測量作業、たとえば、精密トラバース測量、間接水準測量、地籍測量、地取り測量、土木工事測量、杭打ち測量、縦断測量、等高線測量、細部測量などに使えます。

5.10 ウィルド・レーザー接眼レンズ GLO

T 2 をレーザー・セオドライトとして使うには、標準望遠鏡接眼レンズの代わりにレーザー接眼レンズ GLO を取り付けただけで結構です。望遠鏡自体から放射されるレーザー光線は、視準線と正確に合致して、望遠鏡と焦点が合い、どの位置でもレーザー光線の鮮明な点を作り出します。T 2 と GLO を組み合わせると、精密な位置決めや心合わせに理想的です。

5.11 フォーム・ラバー詰め込みの運搬用プラスチック・ケース (図31)

ケースに入れたT 2 は、フォーム・ラバー詰め込みのケースに入れると、十分に防護されます。この軽い (4.5kg) ケースは、T 2 を輸送したり運搬するのに理想的です。このケースは、車輛で出張するとき毎日利用できるほど便利なものです。

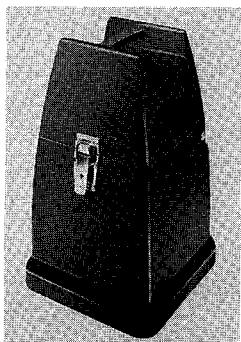


図31：プラスチック製の輸送ケース。
フォーム・ラバー詰め込み済み。

6. 試験と調整

ねじ回しの柄には、2枚の刃先と2本の調整用ピンが付いています。

6.1 三脚（図32）

三脚の各構造部品の間には、少しも遊びがないようにしておくべきです。三脚の小袋の中に収納してある六角レンチは、三脚の脚のねじ⑤7を締め付けるのに使います。三脚の頭部と脚との間の蝶番も、調整できます⑤8。三脚をその頭部を持って吊り下げたとき、脚が広がったままになっている程度に、その蝶番は十分に固くなっているべきです。非常に乾燥した気候のときには、伸縮式の三脚のクランプが正しく締まらないことが起こるかも知れません。この場合には、薄いV字形の物を一時的な救済策として使えますが、もっと良い解決策は、濡れた布切れで三脚を包んで、木材が膨張するようにさせることです。

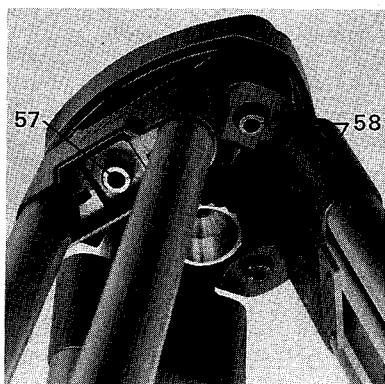


図32：三脚の頭部
⑤7 脚のねじ
⑤8 三脚の蝶番のねじ

6.2 整準ねじ (図33)

整準ねじを点検するとき、T 2 は三脚から外しておいて下さい。

各々の整準ねじは、滑らかに動くようになっているべきですが、ゆるく動いてはいけません。整準ねじは片方の手でゆっくり回し、もう一方の手で調整用ピンを使って、整準ねじの調整ねじを回し、正しく滑らかに動くようにして下さい。

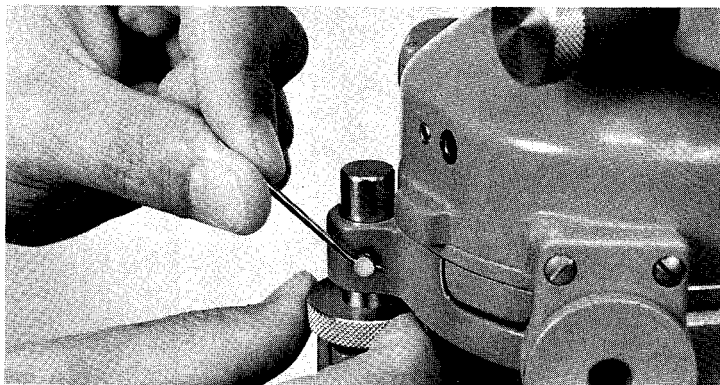


図33：整準ねじの動きを調整しているところ

6.3 平盤気泡管 (図34)

4.3.3.1項の説明に従って、整準を行なって下さい。アリダードのどの位置でも気泡が1目盛以内で中心に留まっていなかった場合には、つぎのようにして調整して下さい。

1. 水平クランプ⑤を開放にしておいて、平盤気泡管が任意の2本の整準ねじAとBを連結する線と平行になるように、アリダードを回して下さい。AとBを同じだけ、しかも反対方向に回して、気泡を中心に合わせて下さい。
2. アリダードを90°だけ右回りの方へ回して、気泡を整準ねじCで中心に合わせて下さい。
3. アリダードを右回りの方へ180°だけ回して下さい。気泡の位置を記録しておいて下さい。整準ねじCを回して、この位置と中央の位置との間の半分の点へ気泡を動かして下さい。ここで、調整用ピンを使い調整ねじを念入りに回し (図34)、気泡が中心にくるようにして下さい。
4. アリダードをどの位置にしても気泡が1目盛以内で中心に留まっているようになるまで、上記の操作を繰り返して下さい。

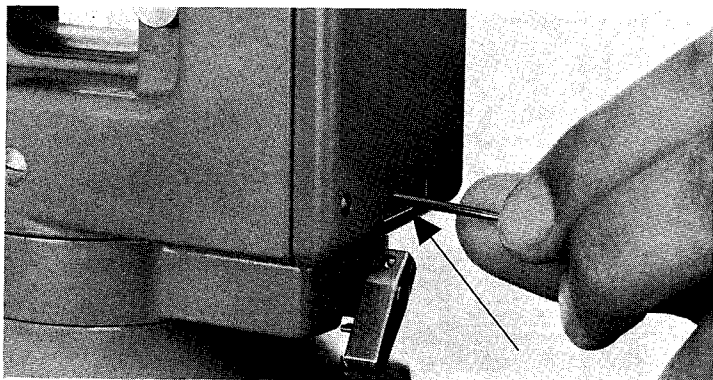


図34：平盤気泡管を調整しているところ。

6.4 整準盤または致心用三脚の頭部の丸形気泡管（図35）

4.3.3.1項の説明に従って、平盤気泡管を使い整準を行なって下さい。ここで、丸形気泡管はその設定用の円の中心にきているはずですが、もし中心になかったら、丸形気泡管を調整する、すなわち中心にくるようにして下さい。

整準盤 GDF 6

気泡ホルダーの下側には、3本のねじが付いています。ねじ回しの大きな刃先を使って下さい。あるねじを緩めるにつれて、気泡はそのねじの方へ動きます。あるねじを締め付けると、気泡はそのねじから離れます。最初に回すべき調整ねじは、気泡の中心と設定用の円の中心とを一直線にして一番近いねじです。その調整ねじは、気泡が円の中心に達するまで、または、気泡がその他の2本のねじのうち1本を使い中心に設定できるまで、回して下さい。ねじは、調整に必要とされる以上に回転させないで下さい。

致心式三脚 GST 70

気泡ホルダーの側面には、2本の小さい調整ねじが付いています。ねじ回しの小さい刃先を使って下さい。あるねじを締め付けると、気泡はそのねじの方へ動きます。あるねじを緩めるにつれて、気泡はそのねじから離れます。気泡がもう1本のねじと設定用の円の中心とを連結する線の上にくるまで、ねじの1本を回して下さい。ここで、もう1本のねじを回して、気泡を円の中心に合わせて下さい。もし必要があれば、この操作を繰り返して下さい。ねじは、調整に必要とされる以上に回転させないで下さい。



図35：整準盤 GDF 6 の丸形気泡管を調整しているところ。

6.5 水平コリメーション誤差 (図36)

理想的には、視準線はT 2の回転軸と垂直になっているべきです。直角からの偏差は、水平コリメーション誤差Cとして知られています。ウィルド社の工場では、水平コリメーション誤差ができるだけ小さくなるように、T 2を調整してありますが、この誤差はゼロにすることは不可能です。いずれにせよ、水平コリメーション誤差の影響は、「正の位置」と「反の位置」の両方で観測してその平均値を出すと、完全に排除できます。したがって、水平コリメーション誤差をゼロに調整するのを試みるのは、つぎの2つの理由から、お勧めしません。まず第一に、その調整は可能でもないし、必要でもありません。第2に、調整ねじが正しく(固すぎたりゆるすぎたりしないで)合わせてないと、T 2は調整を保てません。

水平コリメーション誤差の調整は、細心の注意を必要とし、絶対に必要などきだけ行なうようにすべきです。

水平コリメーション誤差の決め方：

4.3.3.1項の説明に従って、整準を行なって下さい。T 2を「正の位置」にして下さい。レティクルの鉛直線を使って、少なくとも100m離れていてT 2と大体同じ高さにある明確な標的を視準して下さい。水平分度盤FLを読み取って下さい。「反の位置」に反転させて下さい。レティクルの鉛直線を使って、標的を視準して下さい。その読み取りFRを行なって下さい。つぎの実例は、コリメーション誤差Cをどのようにして計算するかを示しています。

実例：

360°	水平分度盤 の読み取り	C = コリメー ション誤差	正しい値
F _L	48° 14' 53"	- 33"	48° 14' 20"
F _R	228° 13' 47"	+ 33"	228° 14' 20"
F _L -F _R	180° 01' 06"	1' 06"	180° 00' 00"
2 C	2' 12"		
	1' 06"		

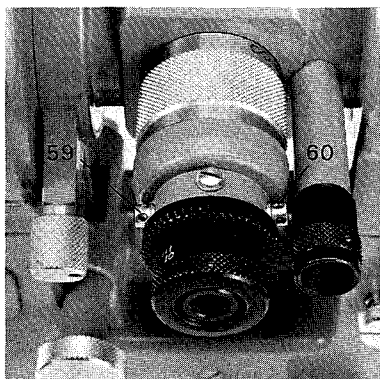


図36：水平コリメーション誤差を調整するには、調整用ピンで2本のキャプスタン型ねじを念入りに回します。

角度の測定には、30"以下の水平コリメーション誤差Cは、普通は許容できます。Cが30"以上の場合(すなわち、F_L-F_Rの差が1'以上の場合)、調整を普通は行ないます。

調整のやり方：

レティクルの鉛直線は、T2を「反の位置」にしておいて標的を視準させておきます。マイクロメーターつまみ⑮を回し、マイクロメーター目盛の指標に正しい値(上の実例では4' 20")を設定して下さい。ここで水平微動ねじ②を回し、正しい値全部(上の実例では228° 14' 20")を示す目盛線が正確に合致するようにして下さい。ここで読み取りは正確ですが、レティクルの鉛直線は標的に合わなくなっています。接眼レンズの側に4個のねじが付いていて、調整は2本のキャプスタン型水平ねじ⑤⑥を使って行ないます。レティクルの鉛直線が標的の左側にあれば、接眼レンズの左側にある調整ねじ⑤を少しだけ緩めて、右側にあるねじ⑥を同じ量だけねじ込んで下さい(その鉛直線が標的の右側にあるときは、この逆を行なって下さい)。レティクルの鉛直線が標的と合致するようになるまで、このようにして、少しだけ、しかも同じ量だけ、ねじを回して下さい。ねじは締め過ぎたり、緩めたままにしておかないで下さい。最後に、水平コリメーション誤差が許容できる限度内に入っているかどうか点検するために、この試験を繰り返して下さい。

注意事項：この調整は、細心の注意を必要とし、絶対に必要なときだけ行なうようにすべきです。

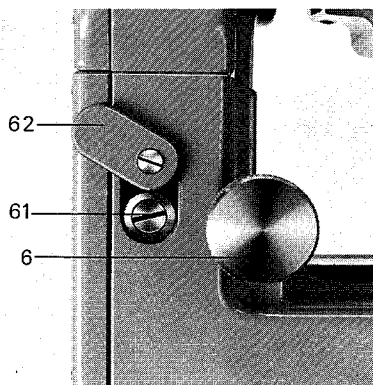


図37：補正誤差の調整のやり方

- ⑥ 鉛直微動ねじ
- ⑥1 調整ねじ
- ⑥2 ⑥1の蓋

6.6 補正機構の誤差（鉛直コリメーション誤差）（図37）

T 2 を「正の位置」にしておいて、視準線が水平のとき鉛直分度盤は $90^{\circ}00'00''$ を読み取れるはずですが、もしそう読み取れない場合には、その偏差は鉛直コリメーション誤差 i として知られています。「正の位置」と「反の位置」の両方で鉛直角を測定してその平均値を出すと、この誤差の影響は排除できます。鉛直角が一方の位置だけで測定された場合には、補正機構の誤差は排除できません。

補正機構の誤差を除くやり方：

T 2 の整準を行なって下さい。T 2 を「反の位置」にしておいて、少なくとも100m離れた明確な標的に、レティクルの水平線を合わせて、読み取り F_R を行なって下さい。「正の位置」でもこれを繰り返し、読み取り F_L を行なって下さい。 360° と $F_L + F_R$ との差は、補正機構の誤差 i の2倍の値です。

実例

360°	鉛直分度盤 の読み取り	i = 補正機 構の誤差	正しい値
F_L	$86^{\circ}14'35''$	$+44''$	$86^{\circ}15'19''$
F_R	$273^{\circ}43'57''$	$+44''$	$273^{\circ}44'41''$
$F_L + F_R$	$359^{\circ}58'32''$	$1'28''$	$360^{\circ}00'00''$
$2i$	$-1'28''$		

i が $30''$ 以上である場合（すなわち $F_L + F_R$ が $60''$ 以上だけ違っている場合）には、つぎのようにして調整するのが得策です。

調整のやり方

ねじ回しに大型の刃先を取り付けて下さい。蓋⑥②を開けて下さい。これで、補正機構の調整ねじ⑥①が見えてきます。T 2 は、レティクルの水平線を標的に合わせておき、「正の位置」にしておきます。マイクロメータ一つまみ①⑤を回して、マイクロメーター目盛の指標に正しい値（上の例では5' 19"）を合わせて下さい。つぎに、調整ねじ⑥①を回して、分度盤の目盛線が正しい値全部（上の例では86° 15' 19"）を示すように合致させて下さい。蓋⑥②を閉じて下さい。観測を繰り返して、もし必要なら調整を繰り返して下さい。

6.7 光学式求心装置（図38）

光学式求心装置は、定期的に点検を行なって、求心装置の視準線がT 2の器械軸の延長と合致することを確認して下さい。この両者の間に偏差があると、致心誤差を起こします。点検のやり方に2つの方法があります。

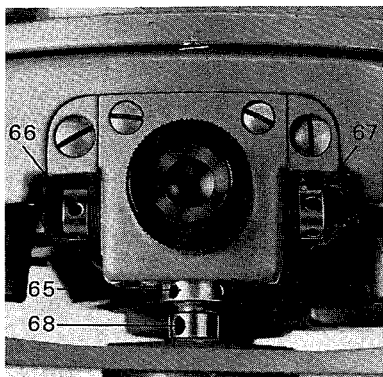


図38：整準盤 GDF 6 の光学式求心装置の調整

- ⑥⑤ ⑥⑧の締め付けリング
- ⑥⑥ 左側の水平調整ねじ
- ⑥⑦ 右側の水平調整ねじ
- ⑥⑧ 鉛直調整ねじ

6.7.1 下げ振りに向けての点検（1 mm以内）

部屋の中で、T 2 を三脚の上に据え付けて下さい。平盤気泡管を使って、整準を行ない（4.3.3.1項）、下げ振りを取り付けて下さい。細い十字印を記入した紙（mm目盛のグラフ用紙）を床の上に置き、その十字印が下げ振りの先端部の真下にくるように、紙を動かして下さい。下げ振りのバヨネット式プラグをいろいろの点へ回すと、地上の十字印の位置が点検でき、もし必要があれば少し調整できます。下げ振りを取り外して下さい。求心装置のレティクルの十字線の交点が地上の十字印と合致していたら、求心装置は調整がとれています。もし調整がとれていなかったら、6.7.3項の説明に従って調整して下さい。

6.7.2 基台を3個所の点へ回して行なう点検(0.5mm以内まで)

T2を三脚の上に据え付けて、1枚の紙(mmのグラフ用紙)を床の上に置いて下さい。先のとがった鉛筆で、整準盤②の基台②7の回りを書き、三脚の頭部の上でその輪郭の印を付けます。平盤気泡管で整準を行ない、つぎに、グラフ用紙上に求心装置のレティクルの十字線の位置の印を付けて下さい(または、読み取って下さい)。整準盤を回して、別の2個所の各々で鉛筆で書いた輪郭の内側に基台を念入りに置いて下さい。どちらの場合にも、整準を行なって、光学式求心装置のレティクルの十字線の位置に印を付けて下さい。3つの印が合致したら、求心装置は調整がとれています。もし調整がとれていなかったら、6.7.3項の説明に従って調整し、レティクルの十字線が3つの印で作られた三角形の中心と合致するようにさせて下さい。

6.7.3 調整(図38)

調整用ピンを使って、2本の水平調整ねじ⑥⑥7の各々を45°ずつ回して緩め、レティクルの十字線が3本目の鉛直ねじ⑥⑧の動きに追従するようにさせて下さい。鉛直調整ねじ⑥⑧の締め付けリング⑥⑤を緩め、つぎに、「水平」に見えているレティクルの十字線が地上点を通過するようになるまで、ねじ⑥⑧を回して下さい。2本の水平調整ねじ⑥⑥7を45°だけ回して、締め直して下さい。

レティクルの十字線の交点が地上点の右側になっていたら、左側の水平調整ねじ⑥⑥を少しだけ緩め、右側のねじ⑥7を同じ量だけすぐに締め付けて下さい。レティクルの十字線の交点が地上点の左側になっていたら、右側のねじ⑥7を緩め、左側のねじ⑥⑥を締め付けて下さい。このやり方を一步一步続けて、レティクルの十字線の交点が地標と合致するようにさせて下さい。調整用ピンで鉛直調整ねじ⑥⑧を保持して、その締め付けリング⑥⑤を締め直して下さい。レティクルの十字線が地標の上にまだ合っているか、点検して下さい。調整を行なうとき、ねじを締め過ぎたり、緩めたままにしておかないで下さい。もしそうでないと、光学式求心装置が調整を保持しなくなります。

6.8 標的または反射器の保持具 GZR 2 (図16)

平盤気泡管(図16、④⑥)の点検と調整は、6.3項の説明に従って行なって下さい。調整ねじ(図16、⑤③)は、保持具の側面に埋め込んであります。

6.9 致心用ロッド(致心式三脚または致心用ロッドの付属品のもの) (4.1.2項と4.3.2項参照)

致心用ロッドの気泡が調整ずれを起こしてきたら、致心誤差は相当の量に達することがあります。気泡は、ときどき点検する必要があります。T2を、小さな直径のパイプなどのように、適当な目印の上に置いて下さい。ロッドの先端をパイプの中へ入れて下さい。T2を三脚の頭部の盤の上で動かして、致心用ロッドの上の丸形気泡管の気泡が中心に合うようにさせて下さい。ここで、中央の固定用ねじを締め付けて下さい。致心用ロッドの下側部分を、180°にわたり回して下さい。気泡が中心に

なかったら、T 2 は三脚の頭部の盤の上で動かして、位置ずれの半分を直して下さい。残りの半分は、ロッドの丸形気泡管の下調整ねじを回して、取り除いて下さい（ねじは、6.4項の説明に従って回すこと）。気泡がロッドの下側部分を360°回転させても中心に留まっているときには、致心用ロッドの丸形気泡管は正しく調整がとれています。

7. 手入れと管理

ウィルド T 2 は、測定精度の高い精密器械です。T 2 は、注意深く取り扱い、清潔にして保管する必要があります。汚れやほこりは、軟らかい布切れか軟らかい刷毛を使って、取り除いて下さい。（布切れを使うときは、何回も洗濯した軟らかい木綿を選んで下さい）。レンズは、特に注意して取り扱いようにして下さい。レンズは、拭く前に、息を吹き掛けても差し支えありませんが、油、ペンジン、水などのような液体は、清掃の目的に絶対使用しないで下さい。レンズは、指でこすらないで下さい。

T 2 が濡れてしまったら、T 2 は念入りに拭いておき、ケースはなるべく早く開けて、T 2 が完全に乾燥するようにさせて下さい。濡れた T 2 は、密閉したケースに入れたままにしないこと。

T 2 には、ウィルド社の工場から出荷されるとき、シリカ・ゲルの小袋が封入させてあります。非結晶質で非常に吸湿性の高いシリカ・ゲル粒子は、乾燥しているときはブルーで、飽和状態になるとピンクになります。シリカ・ゲルがピンクになったら、T 2 はケースの中に保管しておかないように、注意をして下さい。このようなケースは、そのときまでに、湿気を帯び過ぎているからです。シリカ・ゲルの結晶自体は、小袋から金属皿の中へ入れて水の沸点の少し上の温度で加熱すると、再生させることができます（その温度は、水を滴下させて試験できます）。シリカ・ゲルの結晶は過熱させると、破裂します。結晶は、もう一度ブルーになったら、冷却させて、小袋の中へ戻して下さい。シリカ・ゲルの小袋は、密閉したケースの中へ入れて、いつも保管して下さい。開放したまま放置すると、シリカ・ゲルは空気中の湿気を吸収してしまいます。

T 2 は、真菌類の成長を抑えるように、取り扱って下さい。しかし、非常に湿気のある気候条件のときには、T 2 はケースから取り出して、十分に換気する棚の上で、絶えず空気の流通する場所で、何らかの加熱（たとえば電球）をさせて、保管して下さい。理想的には、そのような気候条件には、空気の流通する戸棚の中で隙間のある棚を使って下さい。

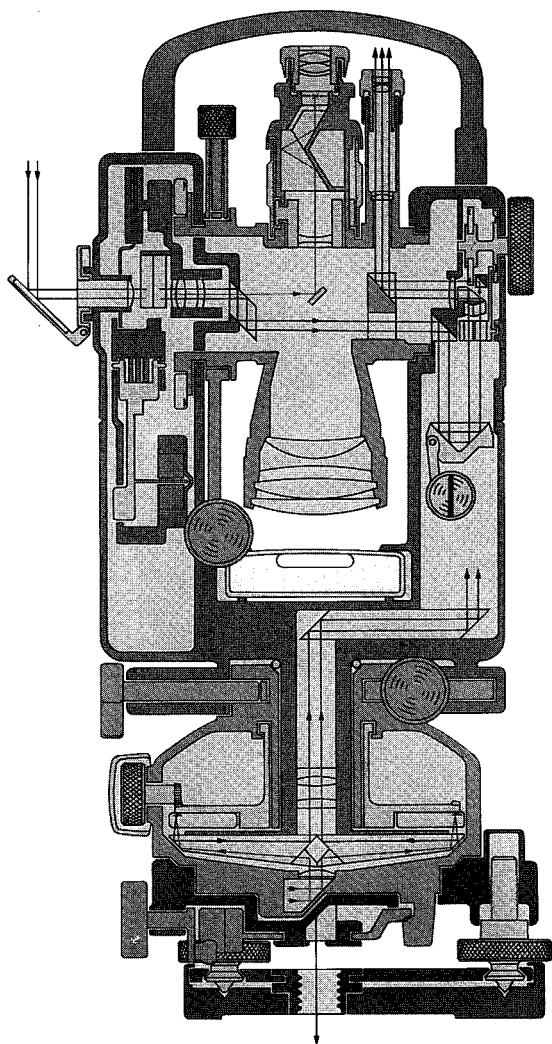


図39：ウィルドT2の断面。光の進路を示しています。

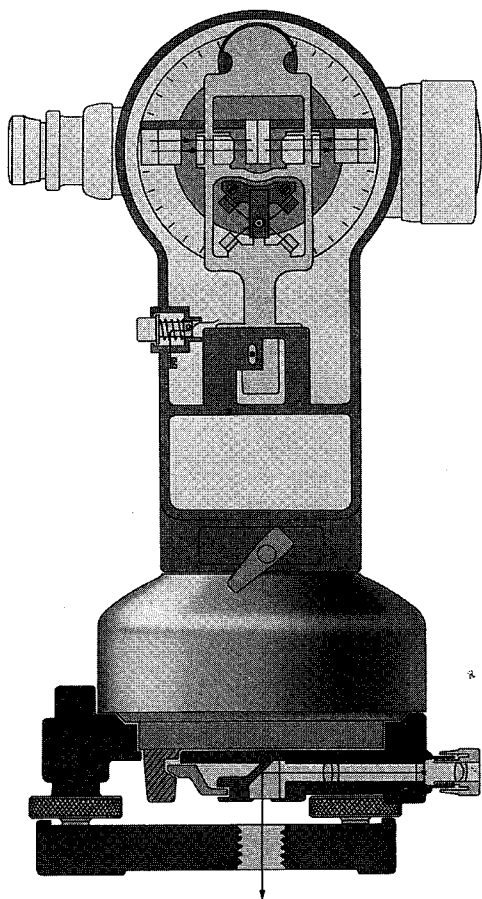


図40：ウィルドT 2 の断面。光の進路を示しています。

図1：ウィルド・ユニバーサル・セオドライト T 2

- ① 光学式求心装置
- ② 整準盤 GDF 6
- ③ 水平分度盤の照明ミラー
- ④ 支持用突起部。ケースに入っているとき、T 2はこの突起部3個の上に載っています。
- ⑤ 水平クランプ
- ⑥ 鉛直微動ねじ
- ⑦ 光学式視準部。ルーフ・ポイントの下側で致心するための突起部付き。
- ⑧ 鉛直クランプ
- ⑨ 鉛直分度盤の照明ミラー
- ⑩ 望遠鏡の対物レンズ
- ⑪ 携帯用ハンドルの安全止め金
- ⑫ 携帯用ハンドル
- ⑬ 携帯用ハンドルの締め付けねじ
- ⑭ 視野（レティクル）照明のレバー。電気による照明を使うとき、停止位置までレバーを対物レンズの方へ動かす。
- ⑮ マイクロメーターつまみ
- ⑯ 合焦用スリーブ
- ⑰ バヨネット式リング。接眼レンズを正規の位置で締め付けます。
- ⑱ 測微鏡の接眼レンズ
- ⑲ ジョブトリー目盛付きの望遠鏡接眼レンズ
- ⑳ 水平と鉛直の切り換えつまみ
- ㉑ 平盤気泡管
- ㉒ 水平微動ねじ
- ㉓ 分度盤微動つまみのカバー
- ㉔ 丸形気泡管
- ㉕ クランプ・ノブ
矢印下向きするとき、締め付け
矢印上向きするとき、ゆるんでいる
T 2が工場から出荷されるときは、つまみは埋め込みねじで矢印下向きにして固定されています。
- ㉖ 整準ねじ
- ㉗ 基台
- ㉘ スプリング板

